

DOKTORI DISSZERTÁCIÓ

VAK FELNÖTTEK BESZÉDÉSZLELÉSI ÉS
BESZÉDMEGÉRTÉSI FOLYAMATAI

HANTÓ RÉKA

2019

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Bölcsészettudományi Kar

Doktori Disszertáció

Hantó Réka

Vak felnőttek beszédészlelési
és beszédmegértési folyamatai

Nyelvtudományi Doktori Iskola

vezető: Prof. Dr. Tolcsvai Nagy Gábor DSc, akadémikus

Alkalmazott Nyelvészet Doktori Program

vezető: Dr. Gósy Mária DSc, egyetemi tanár

A bizottság tagjai:

A bizottság elnöke:	Prof Dr. Juhász Dezső CSc
Hivatalosan felkért bírálók:	Dr. Horváth Viktória PhD Dr. Macher Mónika PhD
A bizottság titkára:	Dr. Krepsz Valéria PhD
A bizottság további tagjai:	Dr. Papp Gabriella PhD Dr. Gyarmathy Dorottya PhD, Dr. Markó Alexandra PhD (póttagok)

Témavezető:

Dr. Bóna Judit PhD

Budapest,

2019

ADATLAP
a doktori értekezés nyilvánosságra hozatalához

I. A doktori értekezés adatai

A szerző neve: Hantó Réka.....
MTMT-azonosító: 10048803.....
A doktori értekezés címe és alcíme: Vak felnőttek bezédészlelési és beszédmegértési folyamatai.....
DOI-azonosító: 10.15476/ELTE.2019.270.....
A doktori iskola neve: ELTE BTK Nyelvtudományi Doktori Iskola.....
A doktori iskolán belüli doktori program neve: Alkalmazott nyelvészet program.....
A témavezető neve és tudományos fokozata: Dr. habil. Bóna Judit.....
A témavezető munkahelye: ELTE BTK Fonetikai Tanszék.....

II. Nyilatkozatok

1. A doktori értekezés szerzőjeként

a) hozzájárulok, hogy a doktori fokozat megszerzését követően a doktori értekezésem és a tézisek nyilvánosságra kerüljenek az ELTE Digitális Intézményi Tudástárban. Felhatalmazom az ELTE BTK Doktori és Tudományszervezési Iroda ügyintézőjét, hogy az értekezést és a téziseket feltöltse az ELTE Digitális Intézményi Tudástárba, és ennek során kitöltse a feltöltéshez szükséges nyilatkozatokat.

b) kérem, hogy a mellékelt kérelemben részletezett szabadalmi, illetőleg oltalmi bejelentés közzétételéig a doktori értekezést ne bocsássák nyilvánosságra az Egyetemi Könyvtárban és az ELTE Digitális Intézményi Tudástárban;

c) kérem, hogy a nemzetbiztonsági okból minősített adatot tartalmazó doktori értekezést a minősítés (dátum)-ig tartó időtartama alatt ne bocsássák nyilvánosságra az Egyetemi Könyvtárban és az ELTE Digitális Intézményi Tudástárban;

d) kérem, hogy a mű kiadására vonatkozó mellékelt kiadó szerződésre tekintettel a doktori értekezést a könyv megjelenéséig ne bocsássák nyilvánosságra az Egyetemi Könyvtárban, és az ELTE Digitális Intézményi Tudástárban csak a könyv bibliográfiai adatait tegyék közzé. Ha a könyv a fokozatszerzést követően egy évig nem jelenik meg, hozzájárulok, hogy a doktori értekezésem és a tézisek nyilvánosságra kerüljenek az Egyetemi Könyvtárban és az ELTE Digitális Intézményi Tudástárban.

2. A doktori értekezés szerzőjeként kijelentem, hogy

a) az ELTE Digitális Intézményi Tudástárba feltöltendő doktori értekezés és a tézisek saját eredeti, önálló szellemi munkám és legjobb tudomásom szerint nem sértem vele senki szerzői jogait;

b) a doktori értekezés és a tézisek nyomtatott változatai és az elektronikus adathordozón benyújtott tartalmak (szöveg és ábrák) mindenben megegyeznek.

3. A doktori értekezés szerzőjeként hozzájárulok a doktori értekezés és a tézisek szövegének Plágiumkereső adatbázisba helyezéséhez és plágiumellenőrző vizsgálatok lefuttatásához.

Kelt: 2019. november 8.


a doktori értekezés szerzőjének aláírása

Tartalomjegyzék

Előszó.....	9
1. Bevezetés.....	11
1. 1. A beszédészlelés és a beszédmegértés folyamata, sajátosságai	11
1. 1. 1. A beszédészlelés.....	11
1. 1. 1. 1. A beszédészlelés fogalma, alapfolyamatai és feltételei.....	11
1. 1. 1. 2. A beszédészlelést befolyásoló további tényezők kísérleti eredmények alapján	19
1. 1. 2. A beszédmegértés.....	22
1. 1. 2. 1. A beszédmegértés fogalma, jellegzetességei	22
1.1.2.2. A beszédmegértési elméletei.....	23
1. 1. 2. 3. A beszédmegértést befolyásoló tényezők kísérleti eredmények alapján.....	26
1.1.2.4. A mondatértés folyamata, jellegzetességei.....	28
1.1.2.5. A szövegértés folyamata, jellegzetességei.....	29
1.1.2.6. A beszédpercepció multimodális jellege	35
1.1.2.7. A felgyorsult beszéd percepciója	36
1.1.3. A memória és a beszédfolyamatok összefüggései	39
1.1.3.1. A memória működésének folyamata, rövid távú és hosszú távú memória.....	39
1.1.3.2. A verbális munkamemória magyar nyelvű tesztjei	43
2. A vakok csoportosítása, beszédfolyamatainak jellegzetességei	45
2.1. A vakok helye a látássérültek között	45
2. 2. A vakság idegtani vonatkozásai – agyi reorganizáció (crossmodal plasticity).....	47
a nyelvi folyamatok háttérében.....	47
2. 3. A vakok érzékelési módjai –.....	50
hallási, tapintási és haptikus érzékelés, echolokáció.....	50
2. 4. A vakok nyelvi és beszédfolyamatai	56
2.4. 1. Vak gyermekek nyelvi fejlődése.....	56
2. 4. 2. Vak felnőttek beszédfolyamatainak jellegzetességei	57
2. 5. A beszéd-szintézis szerepe a látássérültek és a vakok életében	62
2.6. Az értekezés célja, kutatási kérdések, hipotézisek	64
2.6.1 Az értekezés célja.....	64

2.6.2. Kutatási kérdések.....	64
2.6.3. A kutatás fő hipotézisei.....	65
3. Kísérleti személyek, anyag, módszer.....	66
3.1. Kísérleti személyek.....	66
4. Eredmények.....	83
4.1. A GOH teszt eredményei.....	83
4.1.1. A kísérleti (vak) csoport eredményei.....	83
4.1.2. A kontrollcsoport eredményei	86
4.1.3. A nemek közötti eltérések	87
4.2. A gyorsított mondatértés eredményei	88
4.2.1. A kísérleti (vak) csoport eredményei.....	88
4.2.2. A kontrollcsoport eredményei	92
4.2.3. A nemek közötti eltérések	96
4.2.4. Reakcióidők.....	96
4.2.4.1. A vak csoport további eredményei	97
4.2.4.2. A kontrollcsoport további eredményei.....	98
4.3. A szünetek nélküli szöveg megértésének eredményei	101
4.3.1. A kísérleti (vak) csoport eredményei.....	102
4.3.1.1. Az első kiértékelés eredményei	102
4.3.1.2. A második kiértékelés (független kiértékelő) eredményei.....	103
4.3.2. A kontrollcsoport eredményei	105
4.3.2.1. Az első kiértékelés eredményei	105
4.3.2.2. A második kiértékelés eredményei.....	107
4.4. A zajjal fedett szavak észlelésének eredményei	113
4.4.1. A kísérleti (vak) csoport eredményei.....	113
4.4.2. A kontrollcsoport eredményei	115
A nemek közötti eltérések.....	119
4.4.3. Reakcióidők.....	119
4.5. A verbális munkamemória feladat eredményei	125
4.5.1. A kísérleti (vak) csoport eredményei.....	125
4.5.2. A kontrollcsoport eredményei	128
4.5.3. A nemek közötti eltérések	129
4.6. A gyorsított tempójú szövegek megértésének eredményei	130
4.6.1. A kísérleti (vak) csoport eredményei.....	130
4.6.1.1. Az első szövegtípus (újságcikk) megértésének eredményei	130

4.6.1.1.1. Az első értékelés eredményei.....	130
4.6.1.1.2. A második értékelés eredményei.....	132
4.6.1.2. A második szövegtípus (novella) megértésének eredményei	133
4.6.1.2.1. Az első értékelés eredményei.....	133
4.6.2. A kontrollcsoport eredményei	135
4.6.2.1. Az első szövegtípus (újságcikk) megértésének eredményei.....	135
4.6.2.2. A második szövegtípus (novella) eredményei	137
4.6.3. Az első és második kiértékelés közötti hasonlóságok és eltérések	138
4.6.3.1. Az első szövegtípus (újságcikk) értékelése	138
4.6.3.2. A második szövegtípus (novella) értékelése.....	139
5. Összegzés és következtetések.....	147
6. Kitekintés.....	152
7. Tézisek.....	154
Hivatkozott irodalom.....	154
Mellékletek.....	174

Köszönetnyilvánítás

Hálás köszönetemet szeretném kifejezni témavezetőmnek, Dr. Bóna Juditnak a disszertáció írása és a kísérletek felvétele, valamint már a mesterszakos szakdolgozatom, e disszertáció előzményének kidolgozása során nyújtott önzetlen segítségéért, előremutató javaslataiért, ösztönzéséért és türelméért; hogy mindig rendelkezésmere állt, akármilyen sokat is kérdeztem. Nagyon termékeny időszak volt számomra, amely alatt sokat tudtam szakmailag fejlődni.

Köszönöm Prof. Dr. Gósy Máriának, hogy a doktori képzés első évében témavezetőként hasznos tanácsokkal látta el a munkámat, és hogy elsőként fordította érdeklődésemet a pszicholingvisztika irányába.

Köszönettel tartozom továbbá tanárainknak, akik az egyetemi évek alatt tartott kurzusokkal, konzultációkkal megalapozták a tudásomat ahhoz, hogy ez a disszertáció elkészülhessen. Az együtt töltött idő által mind szakmailag, mind emberileg sokat haladtam előre.

Köszönet illeti Dr. Grácsi Tekla Etelkát a statisztikai számításokban nyújtott segítségéért.

Hálával tartozom Tillmann Zsoltnak, a Vakok Állami Intézete munkatársának, hogy segítséget nyújtott abban, hogy eljussak a megfelelő kísérleti személyekhez, és köszönöm adatközlőimnek, hogy beleegyeztek a kísérletek lefolytatásába.

Végül köszönöm Családomnak, hogy a nehéz periódusokban is végig mellettem álltak, bátorítottak, motiváltak.

Budapest, 2019. november 8.

Hantó Réka

Előszó

Az értekezés célja, hogy betekintést nyújtson vak fiatal felnőttek (tanult vak személyek) nyelvi folyamataiba, azon belül a beszédpercepció működésébe. A nemzetközi tudományosságban napjainkban is irányulnak kísérletek a vakok nyelvi és beszédfolyamatainak, és főként az ezek mögött meghúzódó mentális, idegtani működéseknek a pontosabb megismerésére, valamint már a huszadik század első felétől kezdve ismerünk idevonatkozó fontos kutatási eredményeket, tehát a téma nem teljesen új keletű. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy a nyelvi folyamatokra irányuló eredmények száma nem jelentős, így még vannak feltáratlan területek.

A dolgozat 7 fejezetből áll. Az Előszó után következik a bevezető fejezet, amelyben a beszédpercepció két, egymással szorosan összefüggő folyamatának, a beszédészlelés és beszédmegértés jellegzetességeinek összefoglalása következik (1. fejezet). Ezután térek rá a látássérültek, vakok csoportosítására, a vakság definíciójára, valamint nyelvi folyamatainak bemutatására. A fejezet további fontos részét képezi a vakság idegtani vonatkozásainak leírása, ami elengedhetetlen akkor, amikor a látássérültek mentális folyamatairól és az azokkal szoros összefüggésben álló nyelvi folyamatokról kívánunk képet adni, hiszen idegtani kutatások eredményei alapján a vakok körében tapasztalható perceptuális előny organikus alapokra vezethető vissza. Ezt követően áttérek a disszertációban vállalt kutatás céljának, kutatási kérdéseinek, illetve az ezekhez előzetesen megfogalmazott hipotéziseknek a bemutatására (2. fejezet). A következőkben részletesen ismertetem a kutatáshoz előkészített anyagot, módszertant, valamint a kísérleti személyek fontosabb adatait (3. fejezet). A 4. fejezetben az eredmények bemutatása következik. A kísérlet feladatai külön alfejezetekben szerepelnek, és ezekben először minden fejezetben a kísérleti csoport, majd a kontrollcsoport eredményeiről számolok be. Az 5. fejezetben röviden összefoglalom az értekezés legfontosabb megállapításait, majd megfogalmazom az ezekhez tartozó következtetéseket. A 6. fejezetben felvázolom a lehetséges további kutatási irányokat, végül megfogalmazom a kutatás során kapott eredményekhez kapcsolódó téziseket (7. fejezet).

Magyarországon ez idáig elenyésző számú kísérlet irányult a látássérültek nyelvi folyamatainak leírására. Az eddigi vizsgálatok főként a gyógypedagógia tudományterületéhez köthetők. Így a jelen értekezés várható eredményei hiánypótlónak tekinthetők.

A várható eredmények hasznosíthatók nemcsak a pszicholingvisztika tudományterülete számára, hanem fontos adalékul szolgálhatnak a fonetika, a gyógypedagógia, a pszichológia, az idegtudomány vagy a kognitív tudományok számára is.

1. Bevezetés

A fejezet betekintést nyújt a beszédpercepció folyamatainak, az észlelésnek és a megértésnek a működésébe. Külön alfejezet fejt ki a mondatértés és a szövegértés folyamatának legfontosabb megállapításait, majd szó esik a multimodális percepció jelenségéről, a felgyorsult beszéd percepciójáról és a memória és a nyelvi folyamatok összefüggéseiről.

1. 1. A beszédészlelés és a beszédmegértés folyamata, sajátosságai

1. 1. 1. A beszédészlelés

1. 1. 1. 1. A beszédészlelés fogalma, alapfolyamatai és feltételei

Az érzékelés (szenzáció) és az észlelés (percepció) folyamatát először Thomas Reid (1710–1796) skót filozófus különítette el egymástól, bár a két folyamat szorosan egymásra épül (1. táblázat). Érzékelés alatt az érzékszerveinkben található receptorok segítségével történő ingerek felvételét és annak ingerületté, azaz elektromos impulzussá alakítását értjük. Az érzékelés fajtáit két csoportra oszthatjuk:

- a) A külső érzékelés során az inger a távolból hat, ilyen a látás, hallás, bőrérzékelés (tapintás, hő és fájdalom érzékelése), szaglás és ízlelés;
- b) A belső érzékelés nem más, mint az egyensúlyérzékelés, a mozgás- és helyzetérzékelés.

Az észlelés magasabb idegrendszeri folyamatokat feltételez, ugyanis e megismerési folyamatok alatt az ingerület tudatosítását, az érzékszervi benyomások tárgygyá, jelentéssé szerveződését értjük. Az érzékelés és az észlelés mint a megismerés alapja befolyásolja gondolkodásunkat, viselkedésünket, személyiségünk alakulását (Radványi 2010).

1. táblázat: (Forrás: Radványi 2010)

Érzékelés	Észlelés
Egyszerű folyamat (analizáló jellegű), monomodális	Több szintű, összetett folyamat (szintetizáló jellegű), multimodális
Információ regisztrálása, idegi válasz	Az egész személyiség részt vesz benne (korábbi tapasztalatok szerepe)
Egyes tulajdonságokat ragadunk meg vele	A dolgok „globális” felfogása
Eredménye az érzéklet, egyszerű inger megtapasztalása	Eredménye az észlelet: agyi megismerő folyamatok működése

Sokféle dolgot lehet észlelni a környezetünkben, ilyen a nyelv, a beszéd észlelése, a beszéd percepciója.

A beszédpercepciónak három szakaszát különböztetjük meg a pszicholingvisztikában, ezek a beszéd észlelése, a beszéd megértése, valamint a beszéd értelmezése (Lurija 1979, idézi Gósy 2005). Az észlelés a beszédhangok és hangkapcsolatok felismerését, azonosítását jelenti. A beszédhangoknak jelentésmegkülönböztető szerepük van. Szükséges elkülöníteni a beszédhang, illetve a fonéma kategóriáját. A beszédhang a beszéddel kapcsolatos akusztikai információk összessége, a fonéma pedig az általános tulajdonságok alapján azonosnak észlelt beszédhangok mentális reprezentációja, azaz egy absztrakció, amely azért jön létre, mert egy beszédhang sokféle formában létezik (Honbolygó 2007).

A beszédhangok észlelési folyamata kétféle folyamatból áll: a beszédhangoknak az akusztikai szerkezettől való elválasztásából és az így elkülönített beszédhangok fonémaazonosításából, amelyhez a referenciát azok mentális reprezentációja adja. Bár az emberi beszédészlelő rendszer a beszédhangokra születésétől fogva érzékeny, a percepció természetes egységeit mégsem a beszédhangoknál nagyobb egységek, a szótagok jelentik. A beszédhangok akusztikai jellemzői és mentális reprezentációjuk között nincs egy az egybeni megfelelés. Mind ez idáig nem találtak olyan állandó akusztikai észlelési fogódzókat, amelyek minden esetben meghatároznának egy adott fonémát. Liberman és mtsai. (1967) szerint a beszéd észlelése során is dekódolás történik, nem pedig megfeleltetés (Honbolygó 2007).

Dichotikus fültesztek eredményeiből tudjuk, hogy a beszédhangok feldolgozása inkább az agy bal oldali területein történik, elsősorban a halántéklebeny egyes részei érintettek a folyamatban (Scott–Johnsrude 2003). Ezekben a tesztekben mindkét fülre

egyidejűleg hangingereket játszanak le, és azt találták, hogy a kísérleti személyek a jobb fülre érkezők közül többet tudnak azonosítani, mint a bal fülre érkezők közül. Ezt nevezzük „a jobb fül előnyé”-nek, angolul „right ear advantage”-nek (REA). Mivel a hallóidegek átkereszteződnek, ezért tudható, hogy a jobb fület érő ingerek a bal féltekében lévő területeket aktiválják az agyban. Ezt ma már különböző agyi képalkotó eljárásokkal is ki lehet mutatni (Honbolygó 2007).

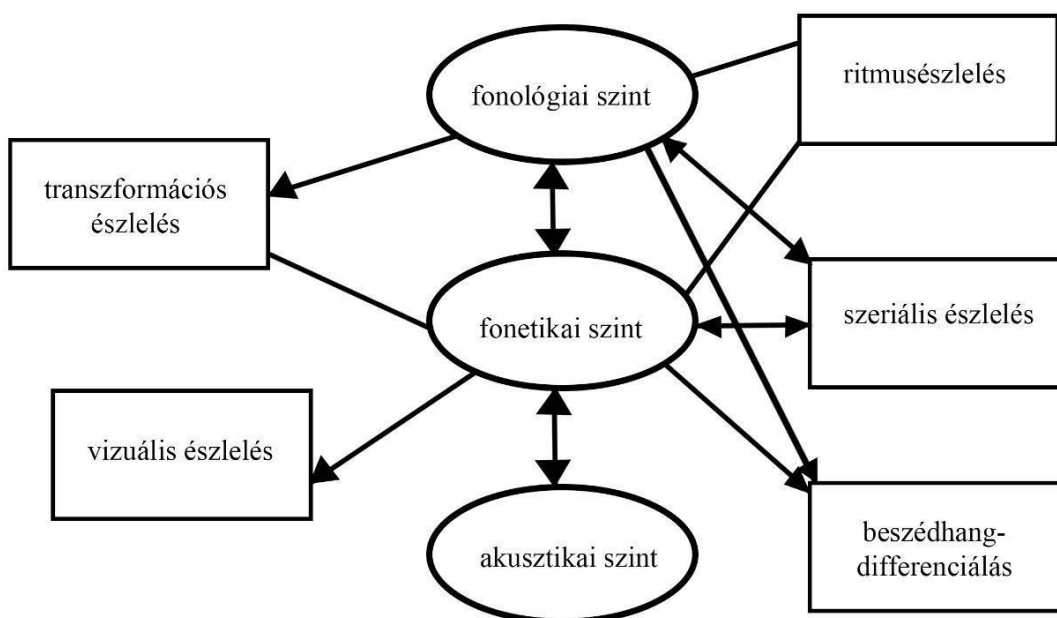
Hogy a beszédhangokat megfelelően érzékeljük, azt az ún. kategóriális észlelés teszi lehetővé. Ezalatt azt a jelenséget értjük, hogy az akusztikus jel kisebb-nagyobb mértékű változásai nem okoznak változást a percepcióban, míg más akusztikai jellemzőiben hasonló mértékű változások az észlelet megváltozásához vezetnek, így egy másik fonéma észlelését eredményezik (Honbolygó 2007).

Minden nyelvnek van saját ún. percepciósi bázisa. Ez egyfajta szűrőként működik, vagyis csak azokat a beszédhangokat tudjuk feldolgozni, amelyek léteznek a saját nyelvünkben is. Minden fonémakategória esetén kialakul az adott kategóriára leginkább jellemző akusztikai mintázatokkal rendelkező elem, a prototípus. Ez az az elem, amelyet a csecsemő a leggyakrabban hall, ami az adott nyelvre legnagyobb mértékben jellemző. Ez, miután létrejött, úgy kezd el működni, mint egy perceptuális mágnes. Azokat a beszédhangokat, amelyek hasonlítanak rá, elkezd magához vonzani. Ennek következtében a prototípushoz hasonló, de azzal nem megegyező hangokat is elkezdjük ugyanolyanokként észlelni. Ennek eredményeképpen a prototípushoz közeli hangok esetében, vagyis a kategórián belül csökkennek a különbségek, a prototípushoz nem hasonlító hangok esetében viszont nő az eltérés, a két csoport más-más kategóriába fog kerülni. Ezt nevezzük perceptuális mágnes-hatásnak, amely felülírja a valódi akusztikai különbségeket. Azokat a hangokat fogjuk hasonlóknak hallani, amelyek azonos kategórián belül vannak, és azokat halljuk különbözőnek, amelyek két eltérő kategóriában találhatók (Gósy 2005; Honbolygó 2007).

A fonémák észlelése két módon történhet, közvetlenül vagy következtetés révén. A közvetlen észlelés azt jelenti, hogy a beszédészlelés során az akusztikai inputot a fonémák mentén „daraboljuk fel”, és ezeknek a szekvenciáknak feleltetjük meg a fonémákat. A következtetési észlelés során viszont elsőként egy nagyobb egységet észlelünk, majd ezt tördeljük kisebb egységekre (fonémákra). A fonémák nem közvetlen észlelésére utaló egyik lehetséges bizonyíték a fonémare Restauráció jelensége (Warren 1970).

A magánhangzók felismerésének kérdése, hogy az őket jellemző paraméterek közül melyek az invariáns jegyek. Sok nyelvben, köztük a magyarban is a magánhangzók első két formánsa meghatározza a hangminőséget (Kiss 1985; Gósy 1989b; Kovács 2002b). Az alaphangmagasság változása a felismerés szempontjából általában nem lényeges. Wodarz-Magdics kísérletének (1970) eredménye szerint a formánsfrekvenciának van nagyobb hatása az észlelésre, az intenzitás és az F0 másodlagosak.

Az észlelés a hangrezgések feldolgozásával kezdődik, és a következő szintjei vannak: az akusztikai, a fonetikai, illetve a fonológiai szint. Az ép hallás elengedhetetlen az egymásra épülő szintek megfelelő működéséhez (Gósy 2004), ugyanakkor önmagában nem elégséges feltétele annak, hogy megfelelően menjen végbe az észlelés, a megértés és az értelmezés (Balázs–Bóna 2016; Horváth 2016). A beszédészlelésnek vannak egyéb részfolyamatai is: a szeriális észlelés, a beszédhang-differenciálás, a transzformációs és a vizuális észlelés (Gósy 2005). Észlelőrendszerünk nemcsak a szegmentális, vagyis a beszédhangok, hangkapcsolatok, hangsorok jellemzőire vonatkozó információkat fogja fel, hanem emellett az elhangzottak szupraszegmentális (prozódiai) jellegzetességeit is (Gósy 2004). A beszédpercepció egyes részfolyamatait az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra: A beszédészlelés egyes szintjei és különböző részfolyamatai (Forrás: Gósy 2005)

A beszédben előforduló akusztikai szerkezet sajátosságait, tulajdonságait sajátos szűrőkön keresztül érzékeljük. Az auditív észlelés működését a pszichoakusztika vizsgálja. Mivel a percepció végeredményéhez közvetlenül nem férünk hozzá, kísérletek eredményei alapján lehet következtetni az észlelés működésére (Markó 2017). Az eddigi, beszédészlelést vizsgáló kutatások azt mutatják, hogy az emberi agy kiváló a beszédfeldolgozásban, ehhez előkészített, behuzalozott alapmechanizmusokkal van felvértezve már a születéskor (Csépe 2007a).

Az ember beszédfeldolgozó rendszere a beszédhangokat is, csakúgy, mint a szavakat, „prototípusosan szerveződő kategóriákban észleli”, a fonémákat a beszédhang kezdete után 200 millisecondumon belül azonosítja. PET-vizsgálatok mutatták ki, hogy a fonetikai feldolgozáshoz bal féltekei, a hangsúlyfeladatokhoz jobb féltekei relatív túlsúlyú aktiváció társult, és korábbi kutatások során már bebizonyosodott, hogy a fonetikai és nem fonetikai információk feldolgozása a halántéklebenyben féltekék szerinti elkülönülést (disszociációt) mutat (Lukács et al. 2014).

A gyermekek beszédfejlődésének alapvető feltétele a jó hallás, amely a megfelelően működő beszédpercepció alapja. A nem jól halló gyermek nem reagál megfelelően a megszólításokra, rendszerint nem válaszol arra. Már az enyhe halláskárosodás is jelentősen akadályozza a gyermeket (Fent 2007). Születéskor az újszülöttek hallókérge a hangmagasság változására kevésbé érzékeny, mint a felnőtteké. A frekvenciakülönbségre való érzékenység csak 6 hónapos kor körül felel meg a felnőtt értékeknek (Tharpe–Ashmead 2001). A belső fül azonban már születéskor is érett, emiatt feltételezhető, hogy az agytörzs és a hallókéreg működésének éretlensége áll a magasabb frekvenciatartomány alulteljesítésének hátterében. A magasabb frekvenciák tartományában a 6 hónapos kor előtt szerzett tapasztalat a frekvenciák neuronális kódolásában a tipikus fejlődés lényeges feltételét jelenti (Yoshinaga et al. 2001). Az élet első hat évében a beszédhangok akusztikai összetevőinek feldolgozása jelentős változáson megy keresztül (Csépe 2007a).

Az első lépcső a beszédészlelés során az ún. elsődleges hallási elemzés. A hallás folyamata során hallószervünk a környezet hangingereit érzékeli, felerősíti és továbbítja az agykéregbe, ahol a végső feldolgozás történik. Az akusztikai szinten elemezzük a beérkező akusztikai jelet az idő, a frekvencia és az intenzitás paraméterek mentén. Ennek során döntjük el, hogy bejövő hanginger zene, beszéd vagy ének volt-e, gyors volt-e vagy lassú,

halk vagy hangos stb. A fonetikai szint az akusztikai szintre épül, itt a bejövő inputot, beszédjelet nyelvészeti-fonetikai szempontból osztályozzuk. A fonológiai szinten soroljuk be a beszédhangokat a megfelelő fonémaosztályba. Figyelembe kell venni a kontextuális hatásokat is, mint a szomszédos beszédhang minősége, a szótagban elfoglalt helyzet, a szótag szerkezete, a szupraszegmentális tényezők. A magánhangzók felismerését nagyban befolyásolja a kontextushatás (Gósy 2004).

Az emberi hallástartomány átlagosan 20 és 20000 Hz között található felnőttek esetében, de ez az életkorral természetes módon változik. Az alacsonyabb frekvenciák észlelése jobb felbontású, mint a magasabbaké. Ha egyidejűleg több hangot kell feldolgoznunk, akkor az egyik hang jelenléte gátolhatja a másik hang feldolgozását (maszkolás). Az észlelésünk a 3400 Hz körüli frekvencián a legjobb. Nemcsak az artikuláció és az akusztikum összefüggései, hanem az akusztikum és a percepció közötti összefüggés is nemlineáris, más szóval kvantális természetű: az akusztikai jel egyes változásaira érzéketlen a percepciónk, míg más jellemzők hatással vannak rá. A percepció egyik legalapvetőbb feltétele a hallgató tapasztalata, amelyet a különböző beszédsszituációkban raktároz el, és ez alapján konstruálja meg a beszédreprezentációt (Honbolygó 2007; Mády 2013; Markó 2017).

A beszédfeldolgozásban nem szegmentumok sorozatát, vagyis nem egymásra következő szegmentumokat dolgozunk fel. Egyrészt azért, mert a beszédhangok absztrakciók, amelyeket a folytonos akusztikai jelből mintázatok alapján vonunk ki, másrészt azért, mert a feldolgozás során az akusztikai inger mellett információhordozó még ezenkívül számos tényező, mint a már említett szupraszegmentumok, a beszélő ismerete, a téma, a jelentés megjósolhatósága, az elemek valószínűsége, gyakorisága (Markó 2017).

Az észlelés elsősorban az akusztikumon alapszik, emellett azonban a nyelvi ismeretek, az előjelzési stratégiák és egyéb tényezők is hatással vannak a percepciós folyamatokra. A beszélő valószínűsíthetően ösztönösen segíti a hallgatót abban, hogy a befogadás minél gördülékenyebb legyen. Ennek eszközei a dallamváltozás, a nyomaték, a tempó, a ritmusváltás, kisebb mértékben a szegmentális szint változtatása, mint a beszédhangok időtartamának megváltoztatása vagy a glottális zár létrehozása. A szegmentálás nyelvspecifikus folyamat, elsősorban a beszédészlelésnek a funkciója, az anyanyelv-elsajátítás során fejlődik ki, szoros összefüggést mutat az elhangzó beszéd akusztikumával és az adott nyelv fonológiai sajátosságaival (Gósy 2004).

A beszéd akusztikai szerkezetében megtalálhatók a fentebb már említett ún. invariáns jegyek. Ezek azok a paraméterek, amelyek egyértelműen meghatározzák az adott szegmentumot, biztosítva ezzel annak pontos észlelését (Gósy 2004). A beszédészlelési modellek egy része szerint az emberi percepció a beazonosításhoz kiszűri a változatos megvalósulások szisztematikus, de fonetikai-fonológiai értelemben nem distinktív jegyeit, tehát azokat, amelyek felismerése nem segítené hozzá a hallgatót a beszédhang azonosításához, és kiemeli, felismeri az invariáns jegyeket, melyek a fonetikai-fonológiai kategóriákat meghatározzák (Deme 2016). Ezt a folyamatot a szakirodalomban normalizálásként is szokták emlegetni (Neary 1989). A beszédpercepció elméletek jelentős részének a középpontjában ez a normalizációs folyamat áll, valamint arra próbálnak választ keresni, hogy melyek azok az invariáns jegyek, amelyek alapján egy beszédhangot képesek vagyunk besorolni a megfelelő kategóriába (Deme 2016).

A magán- és mássalhangzók formánsstruktúrával rendelkeznek, amely a toldalékcső üregeinek rezonanciájából előálló akusztikai szerkezetet jellemzi. Ezt az akusztikai szerkezetet dolgozzuk fel az észlelés során. A magánhangzók azonosításakor az első és második formáns a legfontosabb. Az összetevő frekvenciák viszonya határozza meg az észlelésben a magánhangzó minőségét. A hangzók nagyobb arányban ismerhetők fel, ha kontextusban halljuk őket, mint izoláltan (Markó 2017).

A beszéd hullámformája nagy mennyiségű többletinformációt is tartalmaz, amelyek az észlelés szempontjából nélkülözhetők. Az invariancia formái az ún. redundancia és az irrelevancia. A redundancia a biztonsági többletet, az irreleváns elemek pedig a lényegtelen, felesleges elemeket jelentik. Ez utóbbi teljes mértékben elhagyható. A redundáns információk viszont bizonyos körülmények között információhordozóvá válhatnak, például zajos környezetben. Spontánbeszéd-kutatásokban kimutatták, hogy a szükséges hangminőségek helyett a kiejtésben kb. 70%-ban semleges magánhangzók találhatók, az észlelésünk azonban minden nehézség nélkül dekódolja ezeket. Ez is a redundanciának és az invarianciajelenségnek köszönhető (Gósy 2004).

A magánhangzók felismerésének invariáns jegyei kutatási eredmények alapján a magánhangzó tiszta fázisának időtartama, az aktuális hangkörnyezet, valamint a magánhangzó spektruma. Egyes angol nyelvű kísérletek szerint az alaphangmagasság változásának is szerepe van a felismerésben. Ennek a magyar eredmények ellentmondanak: Wodarz-Magdics (1970) kísérletei szerint a formánsfrekvenciának van a legnagyobb hatása az észlelésre, az intenzitás és az F0 másodlagos szerepet tölt csak be. A magyarban a rövid

és hosszú magánhangzóknak jelentés-megkülönböztető szerepük van, így feltételezhető, hogy az észlelésben is elkülönülnek. Kovács (1998) kísérleti eredményei szerint a középső nyelvállású rövid-hosszú magánhangzópárok esetében a hangminőség a percepcióban releváns, másodlagos felismerési kulcsként szolgál a magyar nyelvben. A mássalhangzók észlelésében, csakúgy, mint a magánhangzók esetében, a frekvencia, az intenzitás és az idő, illetőleg ezek kombinációi a meghatározóak, emellett hatása van a kontextusnak is, amely az egyes hangoknál eltérő mértékű. A felpattanó zöngés zárhangoknál ez meghatározó, a réshangoknál nincs jelentősége (Gósy 2004).

A szupraszegmentumok észlelésében is több felismerési kulcs biztosítja a pontos azonosítást. A szövegfeldolgozás szempontjából óriási jelentőségük van. Az intonáció változásainak észlelése során a hallgató komplex percepciós jegyrendszer alapján dönt, és ez egy időben zajlik a lexikai, szintaktikai folyamatokkal (Cutler–Ladd 1983; Wales–Taylor 1987). A beszéddallam észlelésében a frekvencia, valamint az időegység alatti dallamváltozás elsődleges felismerési kulcsokként szolgálnak. Kísérleti eredmények szerint minél magasabb a frekvenciacsúcs értéke, annál inkább kelti a hallgatóságban az adott mondat a kérdés benyomását a kijelentéssel szemben.

A hangsúly percepciója is nyelvspecifikus jelenség. A magyarban elsősorban a nagyobb intenzitás kelt hangsúlyélményt, befolyásoló tényező az alaphangmagasság változása, a hangfekvésváltások, a szünethelyek és a beszédtempó is. Az első szótagi magánhangzók időtartamának egyértelműen hatása van a hangsúlyészlelésre, ha ez a magánhangzó hosszú, a kísérleti személyek nagyobb arányban ítélik azt a szótagot hangsúlyosnak. A beszédtempó észlelését alakító tényezők az artikulációs sebesség, a szünetek száma, valamint a szünetek időtartama, de befolyásoló tényezők ezenkívül még a dallamstruktúra, az intenzitásviszonyok és a szöveg szemantikai-szintaktikai jellemzői is. A folyamatos beszéd időviszonyainak észlelésében meghatározó jelentőségű a viszonyítás, valamint az adaptálódás (hozzászokás), utóbbi azt jelenti, hogy a gyors vagy lassú beszédhez a hallgató egy idő után hozzászokik, ráhangolódik. A beszélő saját beszédtempója is meghatározó mások beszédtempójának megítélésében (Gósy 1991).

A beszédsszünetek észlelésében meghatározó, hogy milyen azok időtartama, valamint mi a funkciójuk, illetve az adott szöveg mely pontján helyezkednek el. Magyar vizsgálati adatok szerint az emberek az 500 ms-nál hosszabb szüneteket képesek biztosan szünetként észlelni, az annál rövidebbeket kevésbé (Gósy 2000b; Váradi 2013). A nemek között a szünetészlelésben nem tapasztalható statisztikai eltérés. A hangerő változtatására

percepciónk érzékeny, valamint megfigyelték, hogy az alkalmazkodásnak nagy szerepe van a hangerőészlelésben (Gósy 2004).

1. 1. 1. 2. A beszédészlelést befolyásoló további tényezők kísérleti eredmények alapján

A verbális kommunikáció és így a percepció sikerességét számos tényező befolyásolhatja még az említetteken kívül, ezek közül az egyik legfontosabb a megfelelő akusztikai környezet megléte. Az emberek közötti kommunikáció természetes közegben szinte mindig valamilyen zaj hatása mellett megy végbe. A különféle hanghatások, zajok nagymértékben befolyásolják közléseink sikerességét mind a produkció, mind a percepció szempontjából (Gyarmathy 2016). Egyes kutatási adatok szerint a gyermekek beszédmegértését már az alacsony intenzitású háttérzaj is negatívan befolyásolja, míg a felnőttek észlelésére ez kevésbé van hatással, ők sikeresebbek a feldolgozásban (Hygge 2003, Kloepper et al. 2006, idézi Gyarmathy 2016). Egy magyar kutatásban (Gósy 2008,) vizsgálták a beszédzajjal elfedett szövegek percepcióját 16 és 18 éveseknél (a jel-zaj arány 15 dB volt). Az adatok szerint mindkét csoportnak romlott a teljesítménye zaj hatására.

Egyes kísérleti eredmények kimutatták, hogy a beszéd feldolgozásában a hezitálásoknak (kitöltött szüneteknek) is fontos szerepük van, nem csak a beszéd tervezésében, hasonlóan a néma szünetekhez (Swerts 1998). Ezek jelzik a hallgató számára, hogy a beszélő közlése relatíve hosszú és komplex lesz, vagyis a beszélőnek gondja van a beszédtervezéssel (Clark–Wasow 1998; Watanabe 2003; Watanabe et al. 2008). Egy magyar vizsgálatban (Horváth 2012) arra keresték a választ, hogy a résztvevők mennyire érzékelik folyamatosnak egy ő-zésekkel tarkított beszédet. A feladat az volt, hogy értékeljék, milyen gyakori a hezitálás az elhangzó beszédben. Az adatok szerint nem volt olyan hallgató, aki minden hezitálást pontosan észlelt volna annak ellenére, hogy másodszori meghallgatásra is lehetőség volt. Vagyis még akkor sem érzékelünk minden kitöltött szünetet, amikor fókuszáltan azokra kell figyelnünk. A hezitációs jelenségek észlelésében nagyok voltak az egyéni különbségek (61–96% közötti szórás). Befolyásoló tényező emellett az időtartam: minél hosszabb egy hezitációs jelenség, annál nagyobb valószínűséggel történik az észlelése sikeresen. A kitöltött szüneteken kívül a néma szüneteknek is fontos szerepük van a beszéd feldolgozásában: segítik a közlés értelmi tagolását, időt biztosítanak az esetleges tervezési diszharmóniák feloldására, a hibák

javítására, valamint időt biztosítanak a mentális lexikonban történő keresésre, a lexikális előhívásra (Gyarmathy 2017; Gósy 2000b).

Egy magyar vizsgálatban német anyanyelvű, 4–7 éves gyermekek beszédészlelését vizsgálták a GMP-diagnosztika német nyelvre való átültetésével (Imre 2012). Az eredmények szerint a mondatok zajban való azonosítása során a csoportok átlagteljesítménye lineárisan nőtt az életkor előrehaladtával (4 évesek: 41,5%, 5 évesek: 62,0%, 6 évesek 67,5%, 7 évesek 71,5%), ugyanakkor nagyok voltak az egyéni eltérések a csoportokon belül. A szavak zajban való azonosítása (átl. 56%–66%), a szűk frekvenciás mondatok azonosítása (átl. 64%–85,5%), valamint a gyorsított mondatok azonosítása (43,5–71%) is hasonló mintát követett, minden esetben lineáris volt a fejlődés 4 és 7 éves kor között, az idősebbek javára.

Egy nyelv fonológiai rendszere a fonémák funkcióját, a hangsorok felépítését, a hangok egymásra hatásának törvényszerűségeit is magában foglalja, így azt is, hogy az egyes fonémák (illetve a beszédbeli realizációik, a beszédhangok) milyen sorrendben követik egymást (Kiefer 2001). Ez a sorrendiség elengedhetetlen ahhoz, hogy a szavakat megfelelően tudjuk azonosítani. A szeriális vagy sorozatészlelés biztosítja azt, hogy a hallgató az időben egymás után elhangzott beszédhangokat ugyanolyan sorrendben legyen képes azonosítani (Gósy 2005). Bóna (2007) 4 és 10 éves kor közötti tipikus fejlődésű és beszédű gyermekek körében vizsgálta a GMP-diagnosztika 5. és 10. altesztjével, hogy hogyan változik a fonológiai és a szeriális észlelés az idő előrehaladtával. Eredményei szerint az egyes életkorok szerint különbség mutatkozott a csoportok nyelvi teljesítményében. Minden életkori csoportban voltak olyanok, akik az életkori átlagnál jobb eredményeket értek el, és nagy számban voltak olyanok is, akik többéves elmaradást mutattak mind a fonológiai, mind a szeriális észlelés terén. Felhívja a figyelmet arra a problémára, hogy a jól beszélő gyermekeknek is lehetnek hibásak a beszédpercepciók működéseik, a helyes artikuláció miatt azonban ez rejtve maradhat.

Honbolygó és Kolozsvári (2015) a hangsúly észlelését vizsgálták szintetizált álszavakból álló nyelvi anyagon. A hangsúly három akusztikai jellemzőjét változtatták a *nana* álszón: az alaphangfrekvenciát, az intenzitást és az időtartamot. Eredményeik szerint mindhárom vizsgált jellemző hozzájárult a hangsúly észleléséhez. Az időtartaminformáció kevésbé volt hatékony jelzése a hangsúlynak, mint az F_0 és az intenzitás. Ugyanakkor azt találták, hogy az időtartam a magyar nyelvben is alkalmas a hangsúly jelzésére annak

ellenére, hogy az a magyarban nemcsak prozódiai, hanem szegmentális fonológiai jellemző is. Az F_0 és az intenzitásjellemzők által jelzett hangsúly feldolgozásában nem találtak különbséget.

Az olvasás fejlődésének egyik kritikus komponensét jelentik a fonológiai készségeknek (Share 1995), illetve a fonológiai feldolgozásban megfigyelhető érési fejlődésnek az elmaradásai. A diszlexia megjelenése attól függ, hogy a fonológiai deficit milyen kölcsönhatásban áll más megismerő funkciókkal, mindenekelőtt a nyelvi szintek fejlettségével. A kompenzáció jóval magasabb azoknál a diszlexiásoknál, akiknél a szemantikai és szintaktikai feldolgozás fejlettebb. A beszédhangok akusztikai/fonetikai eltéréseivel kiváltható EN vizsgálatával kimutatták, hogy a beszédhangok kategóriái a diszlexiások jelentős részénél rosszul definiáltak (Schulte–Körne et al. 1998, 1999, Csépe et al. 2000). A vizsgálat szerint ez a deficit a mássalhangzók egyes osztályaiban különösen kifejezett, sőt gyakran a magánhangzókra is kiterjed (Csépe 2007b).

A beszédészlelés zavarai elsősorban az anyanyelv-elsajátításhoz kapcsolhatóak, de a gyermekkorban szerzett zavarok nem ritkán a felnőttkorban is tovább élnek. A beszédészlelés akusztika, fonetikai és fonológiai folyamatának bármelyike lehet zavart. Általában minden részfolyamat érintve van, de a zavarok helye és mértéke nagyon különböző lehet. Hibás lehet az artikuláció, a szókincs vagy például a grammatikai struktúrák képzése is. Megfigyelhető, hogy az akusztikai és a fonetikai szint percepcióos zavar esetén jobban működik, mint a fonológiai szint, amely komplexebb nyelvi feldolgozást igényel. Az írott nyelv elsajátításához nélkülözhetetlen, hogy a hatéves gyermekeknél jól működjenek a beszédészlelés részfolyamatai. Ilyen részfolyamat a fentebb említett szeriális észlelés, ez az alapja az új szavak megtanulásának, felismerésének. Ennek hibás működése esetén beszédhanghiány, szótagok hiánya, beszédhang-betoldás, beszédhangcsere, szótagok felcserélése jelentkezik a beszédben (Gósy 1989).

A beszédhangok felismerési zavara vezet a diszkriminációs tévedésekhez. Ideális esetben hatéves korára a gyermek már képes a beszédhangok pontos megkülönböztetésére (Gósy 2006). A zavarok közül a leggyakoribb az időtartamok megkülönböztetésének zavara, a zöngéesség és a zöngétlenség felismerése (elsősorban a felpattanó zárhangok, résmássalhangzók esetében), a mássalhangzók képzési helyének elkülönítése, a magánhangzók nyelválásfokának változtatása és a nyelv vízszintes működéséből adódó magánhangzó-minőségek megkülönböztetése is problémát jelenthet (Gósy 1989).

1. 1. 2. A beszédmegértés

1. 1. 2. 1. A beszédmegértés fogalma, jellegzetességei

A beszédmegértési folyamatok több, egymásra épülő részfolyamatból állnak, ezek a szóértés, a szókapcsolatok értése, a mondatértés és a szövegértés (Gósy 2000a, 2005). Különbséget kell tenni a beszéd értése és értelmezése között, az értelmezés során működésbe hozzuk a világról való tudásunkat is (Gósy 2005). A szóértés vagy lexikális hozzáférés során történik a szó felismerése, azonosítása, szintaktikai kategóriájának és jelentésének a mentális lexikonból történő előhívása. A szó felismerését több tényező befolyásolja, ezek a szógyakoriság, a kontextus, valamint a szupraszegmentális struktúra (Bóna 2009; Lukács et al. 2014). A szó felismerése közben, illetve utána a szavak közötti szerkezeti összefüggések feltárása és a mondat jelentésének meghatározása történik. Mondat- és szövegértés nem létezik szóértés nélkül, illetve a szófelismerésben is szerepet játszanak a mondat- vagy szövegszintű feldolgozás előzetes elvárásai. Amikor egy mondatot megértünk, annak pragmatikai jelentését is azonosítjuk, elemezzük az adott-új információkat, illetve a cselekvésvérték szempontjából is elemzést végzünk. A mondatmegértésben elsősorban a szemantikai és a szintaktikai struktúra játszik szerepet, de szerepe van a szupraszegmentális és lexikai struktúráknak, illetve egyéb extralingvisztikai tényezőknek is, mint a mondathossz, a munkamemória kapacitása, az információsűrűség, valamint a pragmatikai tényezők (Pléh 1998, 2014).

A hétköznapi kommunikáció során nem önállóan elhangzó mondatokat, hanem hosszabb közléseket, szövegeket dolgozunk fel. A szöveg nem pusztán egymás mellett álló mondatok sorát jelenti, hanem olyan szerveződés, amely belső törvényszerűségeket követ a makro-, mezo- és mikroszinten egyaránt (Tolcsvai 2001). A szövegek értelmezésében szerepet játszik a beszédhelyzet ismerete és a háttérismeretek, a világról való előzetes tudásunk szintje is (Kintsch – van Dijk 1980; Pléh 1986, 2014). A szövegértést befolyásolja a szöveg hossza, műfaja, a szupraszegmentális struktúra, a hallgató/ olvasó egyéni sajátosságai, illetve az adott feladat. A szövegek felidézésére, összegzésének minőségére hatással van még a motiváltság, a szöveg nehézsége, az egyéni beszédpercepciók készségei (Bóna 2012; Pléh 2014).

1.1.2.2. A beszédmegértési elméletei

A beszédmegértés folyamatát modellekkel próbálják ábrázolni, amelyekben leegyszerűsítve ábrázolható a működéssorozat. A beszédmegértés folyamatának modellálása nem új keletű. Korábban az észlelést tekintették kiindulási pontnak, sajátosságait azonban kevésbé tárgyalták. A ma ismert beszédfeldolgozási modellek többsége a teljes beszéd folyamatot igyekszik ábrázolni, de vannak olyanok is, amelyek csak az észleléssel, vagy csak a megértéssel foglalkoznak. Az egyes modellek közötti különbség mindenekelőtt az elméleti felfogásban, a funkcionális szemléletben és a modell végcélja tekintetében jelentkezik. A ma jelentősnek számító modellek közös jellemzője, hogy hangsúlyozzák a nyelvi meghatározottságot. Az univerzalista felfogás szerint a nyelvek szerkezetüket tekintve azonosak, a különbségek a felszínen keresendők. Ezzel szemben áll a relativista felfogás, amely a nyelvek sokféleségét emeli ki. Számos részmodellt is megfogalmaztak, ilyenek például a szófelismerésre vagy a mondatmegértésre vonatkozó elméletek (Gósy 2005).

Az ún. motoros teória kidolgozása Liberman és munkatársai nevéhez fűződik (Liberman 1957; Liberman et al 1957). Az elmélet lényege, hogy az agyban valahol a „leírás” két szintje, az artikulációs és az akusztikus szint egyetlen reprezentáció formájában van kódolva, amiből az következik, hogy a képzési és az akusztikus jegyeket a percepcióban is együtt kell vizsgálni. Az akusztikus inger feldolgozása a nem megnyilvánuló, immanens artikulációs komponens, a motoros komponens közbeiktatásával történik (Hörmann 1971).

Az analízis szintézissel vagy aktív-passzív modellt Stevens (1960) és munkatársai hozták létre (Stevens–Halle 1967; Stevens–House 1972). Lényege, hogy a hallgató a beszédhangot önmaga számára generálja. Amikor hallja a beszédet, a rendelkezésére álló belső artikulációs rendszerrel megpróbálja létrehozni azt, amit hallott. A megértés akkor jön létre, amikor a beszélő hangjelenségei és a hallgató belső hangképzetei megegyeznek. Az analízis szintézissel elmélet alkalmas az izolált beszédhangok felismerési folyamatának szemléltetésére, és szolgálhat a globális beszédmegértés működési elvéül is. Állandó kapcsolatot tud tartani a megértés során a beszédhangok és más, nagyobb beszédegységek között. Az elmélet tulajdonképpen a motoros teória egy speciális változata azzal a kivétellel, hogy az invariancia problémáját inkább neuroakusztikai szinten igyekszik megoldani, mint neuromotoros szinten (Gósy 2005).

A globális beszédmegértés modellje szerint a folyamatosan hangzó közlések megértését nem a szavak szemantikai összerendezésében, összegzésében látja, hanem azok egyfajta globális egész feldolgozását tételezi fel (Wingfield 1975). Ebben fontos szerepet

tulajdonít az intonációnak. Kutatások kimutatták, hogy a grammatikailag inkorrekt mondatok feldolgozása a legnehezebb (Miller–Isard 1963), ami utalhat arra, hogy a globális egészlet észleljük, sokkal nagyobb ugyanis a választási lehetőség a szemantikai, mint a grammatikai területen. A Miller-Isard-féle kísérlet kiindulást jelentett a modularista felfogáshoz (Gósy 2005).

A Bondarko-féle modell (1970) szerint a szintek hierarchikusan épülnek egymásra. A következő szinteket különíti el: hallási elemzés, fonetikai elemzés, fonológiai elemzés, morfológiai elemzés, szintaktikai elemzés. A fonetikai elemzés eredménye absztrakt, lehet akár akusztikai, akár artikulációs reprezentációja a beszédnek.

A hierarchikus megértési modell (2. ábra) a bejövő akusztikus ingertől kezdődően egymásra épülő szintekkel képzei el a megértési folyamatot (Lindner 1977; Sawuch–Pisoni 1976; Clark–Clark 1977). A modell jellemzői: a) a megértési folyamatot egymással összefüggő szintekben képzei el, b) ezek a szintek megfelelnek a nyelvi absztrakciónak, c) alapvető fontosságú a nyelvi meghatározottság (anyanyelvi percepció bázis), d) minden szintnek elemi percepció egységet tételez fel, valamint e) biztosítja a késői kötés elvének megvalósulását (Gósy 2005).

A beszédmegértés kognitív modelljei három irányt képviselnek: a) az interaktív aspektust, b) a moduláris hipotézist, c) a konnekcionista felfogást. Az interaktív (interakciós) modellekre jellemző, hogy hangsúlyozzák a felülről lefelé tartó folyamatok fontosságát, a megértést az általános tudás és megismerés keretei közé helyezik. Közepükben a jelentés áll. A jelentést és a formát egységként kezelik, valamint fontosnak tartják az előfeltevéseket, a predikciókat. A modell egyes szintjei csaknem párhuzamosan működnek, és az egyes szintek információkat küldenek egymásnak. Feltételeznek egy központi irányítót, amely irányítja a folyamatot (Pléh 1998).

A moduláris hipotézis kiinduló gondolata azokra az előzményekre vezethető vissza, amelyek a jelentés és a szerkezet elválaszthatóságát mondták ki. A kiindulás az, hogy a megértés folyamán a szerkezeti elemzés elsődleges, megelőzi a jelentés elemzését. Az egyes megértési modulok önállóan működnek, egymással nem tartanak kapcsolatot. A feldolgozás abban az értelemben hierarchikus, hogy a végeredményt a részfeldolgozások eredményeinek összessége adja. Ebben az elméletben a megértés kettős folyamat működése során jön létre. Az első folyamatban egymástól független elemző modulok működnek, amelyek tehát nem kommunikálnak egymással. A második folyamatban megtörténik a szövegértelmezés, amelynek folyamán kapcsolat alakul ki a már tárolt ismeretekkel (Gósy 2005).

A korai moduláris elméletekből alakult ki az ún. kerti ösvény elmélet (garden-path theory). Ez a jelenség akkor alakul ki, amikor szintaktikailag kétértelmű mondatokat kell értelmezni. Ezek a mondatok azonban végigolvasva egyértelművé válnak. Ekkor a mondatmegértés elemzési szakaszában „a minimális csatolás elve” érvényesül: ez azt jelenti, hogy a feldolgozó rendszer kétértelmű helyzetben a szintaktikailag legegyszerűbb formát fogja választani (Németh 2001).

A konnekcionista modellek szakítanak a szekvenciális feldolgozás elméletével, a párhuzamos feldolgozások érvényesülnek bennük. Ez a modell idegrendszeri megfelelőket keres és talál. Az elmélet egyik fő képviselője James McClelland (McClelland 1979; McClelland–Elman 1986). Ebben a modellben nincsenek alá-fölé rendeltségi viszonyok, a megértés nem más, mint az egyes hálózatok aktiválása az idő függvényében, és mindebben az asszociációknak döntő szerepük van (Gósy 2005).

A klasszikus szimbolista irányzatok a szabály- és reprezentációelméletet követték, amely a chomskyánus generatív nyelvelmélet elveinek kiterjesztése volt más kognitív folyamatokra. Az elmélet szerint az ún. magasabb rendű kognitív folyamatok egy számítástechnikai rendszerrel modellálhatók, a végbemenő műveletek meghatározhatók, kiszámíthatók. A konnekcionista felfogás radikálisan eltér ettől: a memóriát egyszerű feldolgozóegységek hálózataként képzelel el, amelyek súlyozott kapcsolatokon keresztül kötődnek egymáshoz. A feldolgozás párhuzamos, a vezérlés nem központi (Gósy 2005).

A konnekcionista felfogással sokan nem értenek egyet, újabb és újabb hibrid modellek jönnek létre. Az új konnekcionizmusnak nevezett irányzatban az elosztott rendszerek elsődlegességét hirdetik a lokális modellekkel szemben. A konnekcionista felfogással szemben felhozott alapvető érv az, hogy a humán működések ezen a módon nem írhatók le (Pléh 1998c).



2. ábra: A hierarchikus beszédmegértési modell (Forrás: Gósy 2005)

1. 1. 2. 3. A beszédmegértést befolyásoló tényezők kísérleti eredmények alapján

A percepcióban eltérések figyelhetők meg attól függően, hogy a beszéd természetes vagy mesterséges-e. A két beszédminőség eltérései, hogy a mesterséges beszédnek a természetes beszéddel szemben kevésbé redundáns az akusztikai szerkezete, valamint a mesterséges beszédet a legjobb minőségű beszédelemekből állítják elő (Bóna 2007a).

Egy magyar kísérletben magyar–angol kétnyelvű fiatal felnőttek írott nyelvi mondatfeldolgozási sajátosságait vizsgálták szemantikailag és szintaktikailag hibás mondatokkal (Navracsics–Sáry 2012). A feladat az volt, hogy az adatközlők eldöntsék, hibás-e az adott mondat vagy sem, amelyet egy képernyőn láttak. Azt találták, hogy az angol mondatok esetében a szintaktikailag hibás mondatok felismerésének reakcióideje szignifikánsan rövidebb volt, mint a helyes mondatoké és a szemantikailag rossz mondatoké. A két nyelv között szignifikáns különbség keletkezett mind a szintaktikai, mind a szemantikai hibák észlelésekor. A helytelen mondatok megítélésekor a magyarban a szintaktikai hibák, az angolban a szemantikai hibák felismerésének aránya volt sikeresebb. A nemek között eltérés volt megfigyelhető a reakcióidőben, de a döntési helyességben nem.

Markó (2007) tanulmányában a szövegértés és a mondatértés összefüggését vizsgálta tipikus fejlődésű, 6–9 éves gyermekeknél a GMP-diagnosztika felhasználásával.

Eredményei szerint a mondatértési feladatban a gyermekek nagy többsége jobban teljesített, mint a szövegértésben. A 6 évesek a szövegértésben az elvárt életkori szinten teljesítettek, az idősebb gyerekek jóval alatta. Mind a mondatértés, mind a szövegértés eredményeinek alakulásában kismértékű fejlődést tapasztalt az életkor előrehaladtával. A nemek között lényegi eltérést nem mutatott ki a vizsgálat. A statisztikai próba szerint a mondat- és a szövegértés között az összefüggés gyenge volt, a gyermekek a szövegértési feladatban alig támaszkodtak mondatértésükre. Az adatok alapján megállapítható volt, hogy egyéb részkészségek legalább annyira fontosak a szövegértésben, mint az alapjául szolgáló mondatértés. A vizsgált populációban mindössze három olyan gyermek volt, akinek jobb volt a szövegértése, mint a mondatértése. A szerző a hibatípusok között megfigyelte, hogy a legnagyobb nehézséget az előidejűséget kifejező tagmondat megértése és az azonos toldalékokkal álló vonzatos szerkezetek referenciájának helyes azonosítása okozta (vö. Gósy 1994, Gósy–Horváth 2006a, 2006b). A mondatértésben való javulás látványosabb és nagyobb mértékű volt, mint a szövegértésben. A hibák jellege lényegileg nem változott az életkor előrehaladtával. Az eredmények megerősítették azt a hipotézist, mely szerint jó szövegértéshez nem elégséges feltétel a jó mondatértés.

Gósy (2009) az *akkor* szó különböző akusztikai megvalósulásainak percepcióját vizsgálta, melyben egyetemi hallgatóknak kellett megítélniük egy ötfokozatú skálán, hogy az *akkor* szó mennyire volt érthető. A BEA-ban (Gósy 2008; Gósy et al. 2012) szereplő adatközlők ejtésében vizsgálták a célszó különböző megvalósulásait, amelynek során az ejtések igen változatosak voltak: a női beszélő nagyobb időkülönbséggel realizálta az adott szót, valamint VOT-je hosszabb volt, mint a férfié. Az *akkor* két magánhangzójának ejtésében nem volt statisztikai különbség a két nem között, sem a *k* és az *r* időtartamában. Az eredmények szerint a hallgatók a férfi adatközlő szavait jobbnak minősítették, mint a női adatközlő *akkor* szavait. A minősítések azonban a két adatközlő között nem mutattak szignifikáns eltérést. Megfigyelhető volt, hogy a kísérleti személyek annál jobbnak ítélték az adott szót, minél hosszabb volt az időtartama. A magánhangzók pontos, köznyelvi normának megfelelő kiejtése szintén hozzájárult a pozitív minősítésekhez.

Bóna (2017) azt vizsgálta, hogy hogyan hatnak a temporális jellemzők a beszéd folyamatosságának megítélésére. Kísérlete során a legfolyamatosabbnak azt a hangfájlt ítélték a beszélők, amelyben a legkisebb volt a szünetarány. Ezt szignifikánsan folyamatosabbnak ítélték az eredeti szövegnél is, amely nem volt manipulálva. Vagyis a szünetek szövegbeli helye és időtartama nagymértékben befolyásolja a folyamatosságról

alkotott benyomásunkat. Emellett megfigyelhető volt, hogy ha a szünet nem várt helyen helyezkedett el, az jobban feltűnt a hallgatóknak, és töredezettebbé tette a beszédet.

1.1.2.4. A mondatértés folyamata, jellegzetességei

A mondatmegértés a kísérleti pszicholingvisztika elmúlt fél évszázadának az egyik legfontosabbnak tartott kérdésköre. A mondatok megértéséhez hozzájárul a hangelemzés, a szófelismerés és az alaktani elemzés. A moduláris elméletek szerint a mondat értelmezése alulról felfelé, a hangoktól kiindulva történik. A másik elmélettípus az ún. interakciós modellek halmaza. Interakció alatt ezekben az elméletekben az egyes összetevők közötti kapcsolódást kell érteni. Ezekben a modellekben a felülről lefelé ható folyamatoknak is nagy szerepük van (Pléh 2014a).

A megértésnek alapvetően három szakaszát lehet elkülöníteni, ezek a bemenet, a feldolgozás és a kimenet. A bemeneti jegyek közé tartoznak a szegmentális és szupraszegmentális nyelvi információk, az íráskép, a központosítás és az írásjelek. A mondatok szerveződésében alapvetően két nyelvtípust lehet elkülöníteni: azokat a nyelveket, amelyekben az alapvető mondattani információkat a szórend hordozza, és az ezzel szemben álló olyan nyelveket, amelyekben a morfológia veszi át ezt a szerepet (konfigurációs és nem konfigurációs nyelvek, É. Kiss 1981, 1987). Fontos kiemelni, hogy az intonációnak is lényeges szerepe van a megértésben (Pléh 2014a).

Egy mondat megalkotásakor eldöntjük, megfogalmazzuk, hogy ki mit csinált kivel. megjelöljük, mi az új információ a mondatban, valamint a közlés célját is megállapítjuk. A mondatok megértése során háromféle elemzést végzünk fejben. Az egyik a propozicionális elemzés, amelynek során kijelöljük, mit állítunk a közlés során. A következő elemzés az adott-új tagolás. az adott információ nem más, mint amit a hallgatóság vélhetően már tud az elhangzó közlésről (a hallgatóság háttértudása). Az új információ pedig az, amelyet a beszélő ki szeretne emelni, mert vélhetően új elem a címzett számára, és hangsúly helyeződik rá. A mondatban az ige előtti hely mindig az új információ helye a magyar nyelvben. A harmadik dolog a cselekvésérték, hogy mi a célja a beszélőnek a közléssel (az adott mondattal). Ez lehet kijelentés, felszólítás, kérdés vagy éppen ironia is (Pléh 2014a).

A magyar nyelvben, amely gazdag alaktanú, a mondatmegértés során kitüntetett szerepet kap az alaktani elemzés. A ragozó nyelvekben kiemelt szerepük van a ragoknak

(Bates et al. 1983; Bates–MacWhinney 1989). Ezzel szemben állnak a konfigurációs nyelvek, amelyekben, ahogy fentebb említettük, a szórend és a sorrend alakítja ki a megfelelő értelmezést. Ez gyorsabb és egyszerre több tényezőt felhasználó folyamat, mint a hagyományos nyelvtani elemzés. Fontos szempont az értelmezéskor az élőség, amelynek szerkezeti használatában nagy eltérések vannak a nyelvek között. Az indoeurópai nyelvek jó részében grammatikalizálódott, ezt az egyeztetés és a névmáshasználat mutatja (Pléh 2014a).

Gergely (1991, 1992) és Pléh (1989a, b, 1990a, 2000, 2003; Gergely–Pléh 1994, 1995) elméletet dolgozott ki az agglutinatív és a konfigurációs nyelvek megértésével kapcsolatban. Ennek lényege, hogy a magyarhoz hasonló agglutinatív nyelvekben az angolnál lokalisztikusabb a felfogás, mivel a főnevek magukon hordozzák nyelvtani szerepük jeleit. Ezzel szemben a konfigurációs nyelvek globalisztikus feldolgozásúak, amelyekben az értelmezéskor a döntéseink nem egy-egy lokális támponton alapulnak. Mindegyik nyelvben hasonló erőforrásokból építkezünk, de ezek összerendezése azonban már nyelvfüggő. Tehát nyelvi erőforrásaink eltérő nyelvekben eltérően szerveződnek (Pléh 2014a).

1.1.2.5. A szövegértés folyamata, jellegzetességei

A szövegértést többféleképpen definiálják attól függően, hogy melyik tudományágról van szó. A pszicholingvisztika egyik definíciója szerint a szövegértés folyamán a szövegben lévő elsődleges ismereteket dolgozzuk fel, majd ennek alapján ismerjük fel a mélyebb összefüggéseket és vonjuk le a következtetéseket (Perfetti–Curtis 1986). Ez a következő részfolyamatokat foglalja magában: a nyelvtani forma és a lexikális jelentés közvetítette értelem meglátását, valamint az információkra való reakciót, az olvasónak az olvasottakkal kapcsolatos véleményét. A pszicholingvisztika a következő komponenseket különíti el, amelyek lényegesek a megfelelő szintű szövegértés eléréséért: 1. az olvasó előzetes tudása, 2. a teljes szöveg megértését meghatározó kisebb egységek (szavak, mondatok, mondatrészek, bekezdések, fejezetek) megértési szintjét; 3. megkülönböztet fokozatokat az olvasás minőségére nézve (szó szerinti megértés, értelmező megértés, kritikai olvasás, kreatív olvasás) (Laczkó 2008). Egy másik leírásban (Bácsi–Sejtes 2009) még teljesebb képet kapunk a szövegértéshez nélkülözhetetlen tényezőkről, melyek a következők:

- a) megfelelő olvasástechnika
- b) a világról való háttérismeretek
- c) a szöveg nehézségi foka
- d) a szövegtípusok ismeretének foka (formai, tartalmi viszonyok)
- e) a kontextuselemzés:
 - a címzettek felismerése;
 - a kommunikációs cél mérlegelése;
 - a kódváltás problémája
- f) a szövegértés mikrokészségei (a háttértudás mozgósításának képessége, a szöveg és a részek közötti összefüggés megértésének képessége, az ismeretlen jelentésű szavak „megfejtésének” képessége, a kitalálás mint problémamegoldó képesség);
- g) az információfeldolgozás menete:
 - az információ érzékelése, felvétele;
 - az információ tárolása;
 - az információval való műveletek végzése;
 - az információ visszakeresése;
 - az információ továbbítása;
- h) a szövegértési műveletek végzésének képessége:
 - információ(k) visszakeresése (a szint nehézsége függ az információk számától, kapcsolódásuk módjától, az elhelyezkedésüktől, a köztük lévő hasonlóságtól, a szöveg bonyolultságától);
 - összefüggések, kapcsolatok felismerése különböző típusú kommunikátumokban (a szint nehézségét befolyásolja a szöveg hossza, összetettsége, a téma ismertsége vagy újszerűsége);
 - lehetséges szövegértelmezések (a szinthez tartozó feladatok kritikai elemzést igényelnek);
 - szövegek összehasonlítása (a szint nehézségét befolyásolja a szövegek mennyiségének és minőségének ismerete);
- i) a szociális tényezők (a környezet, az információforrások minősége és mennyisége).

Lineárisan építkező szövegeket (például narratív típusú szöveg) könnyebb értelmezni, mint a nem lineárisakat. A szöveg mondatainak összetettsége, vagyis a szintaktikai

jellegzetességek nagyobb mértékben hatnak a megértés sikerességére, mint a szemantikai jellemzők (Laczkó 2006). Idetartozik például, ha az egymással szerkezeti kapcsolatban lévő elemek között nagy a távolság (Pléh 1974).

A narratív típusú szövegek az időbeliségre épülnek, „természetes egymásutániségük van” (Bal 1998). A történet legfontosabb részét az események időbeli megrajzolása adja, de lényeges a szereplők jelleme is, amely a szöveg lényegét adó cselekvésekhez, történésekhez kapcsolható. Az egyszerűbb szerkezetű narratív szöveg megértése könnyebb és pontosabb, mint a bonyolultabb leíró vagy kommentár típusúé. Az olvasó/hallgató a szövegben könnyen visszakereshető, szemantikailag és szintaktikailag könnyen feldolgozható egyszerű információkat tudja a legpontosabban megérteni. Nehézséget jelenthet az ok-okozati viszonyok megtalálása, illetve a legnehezebb feladat általában az adott szöveg tanulságának levonása. Befolyásoló tényező a kor is: minél fiatalabbak az adatközlők, annál nagyobb problémát jelent számukra a szemantikai információk dekódolása, mint például az archaikus szóalakok, idegen szavak esetében. Problémát jelenthet a mondatok, illetve tagmondatok közötti referenciális viszonyok értelmezése is (Laczkó 2006; Pléh 2014a).

Különbséget kell tenni a szövegértés folyamatának vizsgálatakor aszerint, hogy a szöveg formája írott-e, vagy auditív ingerként hallgatjuk. A hangzó nyelv esetében az inger a halláson keresztül, míg az olvasás esetében a látás révén kerül a feldolgozó rendszerbe. Ezt követően a két folyamat azonos feltételek mellett és azonos stratégiák alkalmazásával működik (Szántó 2013).

Az olvasás, illetve a szövegértés során központi szerepet tölt be a szókincs megfelelő mérete. Az olvasás eredményességét ugyancsak nagyban befolyásolják az emlékezeti működések. A bekezdések vagy a szövegrészek közötti kapcsolatok megértéséhez a rövid távú memória megfelelő működése, míg a háttérismereteknek az éppen olvasottakkal való összekapcsolásához hosszú távú emlékezeti működése szükséges. A memória működése kapcsolatban áll a figyelemmel. Ha a figyelem működése elégséges, akkor a látási és a hallási ingerek tárolódnak az érzékek raktárában, és innen jellé alakulva jutnak el és őrződnek meg a hosszú távú memóriában. Ha nincs meg a megfelelő mértékű figyelem, abban az esetben kiesnek a memóriából (Vellutino 1987, idézi Laczkó 2012). A szövegértés egy lehetséges értelmezése szerint (Józsa–Steklács 2010) különböző szövegek értelmezésekor az előzetes tudás és az újonnan szerzett információk közötti összefüggéseket tárjuk fel, ennek megvalósításához pedig több részfolyamat összehangolása szükséges, amelyben a figyelem és a memória is döntő szerepet játszik. A nagyobb munkamemória-kapacitás jobb

megértést és szövegintegrációt tesz lehetővé a komplex feladatokban (Daneman–Carpenter 1980, idézi Vakula 2013).

A fentebb felsorolt tényezők mindegyike befolyásolja a szövegértés minőségét és az információfeldolgozás szintjét. Ha a folyamat bármelyik komponense hiányzik vagy nem megfelelően működik, akkor a szövegértés és az információfeldolgozás sikertelen vagy nem elég hatékony. Szövegértési tesztekkel kell felmérni, hogy a tanulóknak milyen szintű a teljesítménye ilyen téren, és melyik komponens lehet a problémás.

A szövegértés (3. ábra) tárgyalása kapcsán elkülönítjük a szövegek makro- és mikroszerkezeti szintjét. A mikroszerkezet az egymáshoz közel lévő elemek kapcsolatára vonatkozik, míg a makroszerkezet a szöveg átfogó sémáját jelenti. A mikroszerkezeti folyamatok minden szövegtípusban megegyeznek, a makroszerkezeti folyamatok viszont szövegtípusfüggők. Mikroszerkezeti szinten fontos kiemelni a névmások szerepét: ezek az építőelemek biztosítják a szöveg emlékezeti integrációját, kapcsolják össze a szöveg különböző részein lévő elemeit. A szöveg megértése közben a szöveg emlékezeti modelljének a kialakítása zajlik, ennek központi mozzanata a referenciális csomópontok állandó újraaktiválása. A szövegalkotáskor mindig koherenciateremtésre törekszünk, és feltételezzük, hogy a beszélő, mások is összefüggő közlést igyekeztek megteremteni. Ezt nevezzük együttműködési alapelvnek (Grice 2011). A mondatértéshez hasonlóan a szövegértésben is mindig megpróbáljuk megtalálni az adott és az új elemeket. Az adott információ a magyarban általában a mondat elején álló hangsúlytalan főnévi csoport (É. Kiss 1998), és erre épül rá az új információ (Pléh 2014b). A makroszint egyik legfontosabb jellemzője, a szövegvilág olyan mentális modell, amely a szövegbeli és külső információk alapján jön létre, és amely legalább részlegesen azonos a beszélő és a hallgató számára, és közeget ad a szövegértélemnek. A szövegvilág jellemzői a tér- és időjelölések, a beszédhelyzetben jelen levőkkel kapcsolatos szociális ismeretek, a beszédhelyzet fő jellemzői a nem nyelvi és nyelvi cselekvések, a referenciaviszonyok és a deixis. További fontos jellemző a nézőpont és a szövegtopik, a szövegfókusz. A szövegfókusz a szöveg legkiemelkedőbb összetevője, referense és az esetek legnagyobb részében új információt tartalmaz, ezért jelölt és kevésbé hozzáférhető, mert megszakítja a topikfolytonosságot. Elkülöníthetjük a szöveg mezoszintjét is. Mezoszintű szövegegység a bekezdés és a fordulópár, amelyek hosszabb szövegben részlegesen zártak vagy részlegesen nyitottak, de önállóan is előfordulhatnak. A szöveg értelmezéséhez nagyban hozzájárul még a cím és a stílus, amelyek a szöveg teljes értékű összetevői (Tolcsvai Nagy 2001).

A különböző szövegek befogadásakor sémákat képezünk, hogy megkönnyítsük az értelmezést. Bartlett (1932/1985) vezette be a séma és a sémakiemelés fogalmát. A sémák közül a legfontosabb az elbeszélő séma. Azt találták, hogy történeteket sokkal könnyebb felidézni, mint például tájleírásokat. Ezt a hatást nevezzük elbeszélő fölénynek. Az elbeszélés megkonstruál egy elbeszélőt, aki a protagonisa, a főszereplő szerepét tölti be. Az egész eseménysort az ő szemszögéből követhetjük nyomon. A történeteknek további hőseik vannak, akik célokkal rendelkeznek. A történet felépülését nem a nyelvtan szerkezete irányítja, hanem a cselekvési hierarchia, az okok és indokok rendszere (Pléh 2014b).

A munkaemlékezetnek nagy szerepe van a mikro- és makroszerkezet közötti kapcsolat megteremtésében. Emellett az életkornak is lényeges szerepe van a szövegek memorizálásában. 50 felett jelentősen csökken a munkaemlékezet kapacitása. Befolyásoló tényező még az intelligencia is: a magasabb intelligenciahányadossal rendelkező személyek jobban emlékeznek a részletekre (Pléh 2014b).



3. ábra: A szövegértés folyamatának egy lehetséges ábrázolása (Forrás: Pléh 2014b)

Vári és munkatársainál (2003) a szövegtípusok egy lehetséges osztályozási formáját olvashatjuk:

a) Elbeszélő típusú szöveg:

Folyamatos, összefüggő szöveg, célja egy történet vagy esemény leírása. Jellemzőjük az érzelmi hatás, a személyes hangvétel, az emberi cselekedetek, kapcsolatok leírása. Lehetnek szubjektív jellegűek, például a novellák, a mesék, vagy objektívek, például az útleírások, a tudósítások.

b) Magyarázó típusú szöveg:

Elsősorban tudományos és ismeretterjesztő jellegűek. Jellemző rájuk a magyarázat vagy egy esemény megfogalmazása objektív szempontok alapján. Idetartoznak a tudományos okfejtések, az érvelések, a definíciók és a kommentárok, valamint az utasítások.

c) Dokumentum típusú szöveg:

Az ilyen típusú szövegek nem folyamatosak. Nem a műfajnak vagy a témának van meghatározó szerepe, hanem a szöveg formájának, elrendezésének. Idetartoznak a grafikonok, térképek, ábrák, használati utasítások, nyomtatványok, kérdőívek, szabályzatok, menetrendek, műsorrendek.

Bácsi–Sejtes (2009) szövegértési feladatsort dolgozott ki Vári és mtsai (2003) felosztására alapozva. Ebben a következő feladatok szerepelnek:

Képet tartalmazó leíró szöveg feldolgozása:

Az anyag forrása a metnet.hu honlap időjárásjelentésének részlete. Az értelmezéséhez szükség van az információ érzékelésére, tárolására, visszakeresésére, továbbítására; vizuális információ szöveggé alakítása; következtetések levonására olyan információk alapján, amelyek implicit módon jelen vannak a szövegben; a szövegben ki nem fejtett tartalmak kikövetkeztetésére, felhasználására a szövegalkotásban.

A feladat során kérdések vonatkoznak a képek és a mellettük lévő rövid szövegek alapján megszerezhető információkra, fogalmakat kell meghatározni, illetve szinonimákat kell keresni.

Egy Rátz Judit által szerkesztett könyvben (2011) egy másikfajta módját adják a szerzők a szövegértés vizsgálatának. Ebben a kötet szerzői három szempontot tartottak fontosnak: a fokozatosság, a motiváció és a gyakoroltatás elvét. Az alábbi típusú szövegekkel foglalkoznak: leíró szövegek, elbeszélő szövegek, magyarázó szövegek, érvelő szövegek, utasítások szövegei, egyén nyomtatványok. A leggyakoribb feladattípusok a következők:

- feleletválasztásos (alternatív, többszörös választás, válaszok illesztése),
- feleletalkotó (nem teljes feleletalkotás; kiegészítés szöveget szöveggel, rajzot rajzzal stb.),
- teljes válaszalkotás (rövid, hosszú),
- esszé,

- igaz-hamis állítások,
- lyukas szöveg,
- nyílt végű kérdések,
- definícióalkotás vagy -értelmezés,
- érvelő és a magyarázó jellegű választ igénylő feladatok.

A feladatok megoldásával számtalan készséget fejleszthetünk, ilyen például a mondatértés és -átalakítás készsége; a szókincs és a kifejezőkészség.

1.1.2.6. A beszédpercepció multimodális jellege

Amikor egy beszélő kifejti mondanivalóját, beszéde számos információt tartalmaz, melyek lehetnek verbálisak és nonverbálisak is. Ilyen a beszélő hangszíne, beszédstílusa, a fonológiai struktúra. A nonverbális jelzéseknek a beszédpercepció során is fontos szerepük van (Nygaard 2005). A beszédpercepció egy multimodális folyamat (Massaro 1987; Rosenblum 2005;), az elhangzó közlések érzékelésében több érzékszerv, az auditív és a vizuális észlelés együttes működése játszik szerepet (Gósy 2004; Hertrich et al. 2013). A beszéd produkciója során az artikulátorok (beszédszervek) teljes apparátusát működésbe hozzuk, melyek egy részének a mozgása (ajkak, állkapocs) látható a beszélő arcát figyelve. Idetartozik például az ajakkerekítés vagy az ajakrés létrehozása (Irwin–DiBlasi 2017). Ezek információkat szolgáltatnak a hallgató számára az elhangzott közlésről, és megkönnyítik az elhangzottak befogadását (Desjardins et al. 1997; Lachs–Pisoni 2004; MacDonald–McGurk 1978; MacDonald et al. 2000; McGurk–MacDonald 1976; Reisberg et al. 1987). További információval szolgál mindezek mellett a mimika, a szemmozgások, a fejmozgás, a szemöldök megemelése, leengedése vagy a pillantás is. Ezeknek a feldolgozása rendszerint nem tudatos (Gósy 2004).

Kutatások sora bizonyította, hogy a vizuális információknak a cochleárisan implantált személyek beszédpercepciójában is kiemelt szerepük van (Geers–Brenner 1994; Kaiser et al. 2003; Lachs et al. 2001; Grant–Seitz 2000), de idetartoznak a nagyothallók is, akiknek a percepció folyamataikban a szájról olvasásnak jelentős szerepe van. A vizuális feldolgozás a percepció pontosságát akár 20–30%-kal is javíthatja. A vizuális észlelésnek jelentős a

hatása a hallási feldolgozásban, azonban eltérően érvényesül az adott beszédhangok sajátosságaitól függően (Gósy 2004).

A vizuális és auditív információknak a természetes nyelvek elsajátításában is fontos szerepük van (Bergeson–Pisoni 2004; Desjardins et al. 1997; Lachs et al. 2001; Lewkowicz–Hansen-Tift 2012; Legerstee 1990; Meltzoff–Kuhl 1994). Sumby és Pollack (1954) az 1950-es években kimutatták, hogy az artikulátorok mozgása zajjal fedett szövegek azonosításában is plusz információval szolgál a befogadó számára, és ez a támogató hatás nagyobb sikerességet eredményez a percepcióban, mint az auditív információk a vizualitás nélkül, de a vizualitás akkor is segítséget nyújt, amikor a beszélőnek nagyon jellegzetes akcentusa van, mely eltér a sztenderd nyelvhasználatától (MacLeod–Summerfield 1990; Reisberg et al. 1987). A vizuális észlelésnek jelentős a hatása a hallási feldolgozásban, de különféleképpen érvényesül az adott beszédhangok sajátosságaitól és kontextusától függően (Gósy 2005).

1.1.2.7. A felgyorsult beszéd percepciója

A beszéd sebessége mindig azon alapul, hogy milyen gyorsak az artikulációs működések. A beszédtempó jellemző az egyénre: meghatározó tényező az életkor, a foglalkozás, a beszédhelyzet, az aktuális beszédtema, vagy akár az, hogy a beszélő nő-e vagy férfi (például Váradi 2010; Gósy et al. 2011; Menyhárt 2012; Horváth 2013; Gocsál 2017). Kétféle tempót különböztetünk meg: az artikulációs és a beszédtempót. Az artikulációs tempó az artikuláció tiszta idejére eső nyelvi jelek száma, vagyis ebben az esetben nem vesszük figyelembe a szüneteket. A beszédtempó az időegységre eső nyelvi jelek számát jelenti, függetlenül attól, hogy az elhangzó beszédben volt-e szünet vagy más megakadásjelenség. A beszéd sebességét beszédhang/mp-ben (hang/s) vagy beszédhang/percben mérjük. Hosszabb szövegek esetében szótag/másodpercben vagy szó/percben is megadhatjuk a tempó értékét. A beszédtempó mindig lassabb, mint az artikulációs tempó. Hogy a két érték között mennyi a különbség egyazon beszélő esetén, az mindig attól függ, mennyi a szünet, a szünetek mennyisége pedig az aktuális beszédtervezési és kivitelezési folyamatok függvénye (Gósy 2004).

Kísérleti eredmények igazolták, hogy a beszédtempó befolyásolja a beszéd feldolgozását (például Bóna 2005, 2007a, 2009). Az, hogy egy közlést gyorsnak, lassúnak vagy normál tempójúnak ítélünk meg, elsősorban az elhangzó beszéd artikulációs tempójától, valamint a szünetek számától és hosszától függ (Grosjean–Lane 1976). A közepes tempójú közlések észlelése és megértése sikeresebb, mint a nagyon lassú és nagyon

gyors tempójúaké (Gósy 2004; Bóna 2007a). Egy bizonyos tempóhatár fölött a beszédmegértés szintje nem működik, viszont képesek vagyunk a beszédben elhangzó hangok azonosítására (Bóna 2009). A megértést mindezek mellett a szöveg tartalma is befolyásolja. A nagyon lassú mondatok megértését nehezítheti, hogy ekkor az asszociációs működésekre több idő jut, s ez elbizonytalaníthatja a beszélőt a döntésében. A nagyon gyors tempóval elhangzó közlések gyakorta gyors beszédértést eredményeznek, mivel a feldolgozó rendszernek alkalmazkodnia kell ehhez. A legtöbb értési hiba a nagyon gyors, a legkevesebb a nagyon lassú mondatok esetében fordul elő (Gósy 2004).

A beszédmegértésre a tempó mellett a mondatok akusztikai szerkezete is hatással van (Bóna 2005). Hogy a beszédtempó hogyan hat a beszédmegértésre, függ a hallgató életkorától is. Kísérleti eredmények szerint az idősebb korcsoport a lassabb beszédet preferálja (Vaughan–Letowski 1997; Gordon et al. 2001). A beszédtempó erőteljesen befolyásolja a beszédészlelést és a beszédmegértést gyermekkorban is (Gósy–Laczkó 1987).

A mesterségesen felgyorsított beszéd jobban érthető, mint a természetes gyors beszéd (Janse 2004), legalábbis a szavak szintjén, mert az időviszonyai az átlagos beszédhez hasonlítanak, és így nem tűnnek el belőle az akusztikai kulcsok. A természetes gyors beszéd feldolgozása lassabb, mint a mesterségesen felgyorsítotté. A gyors és felgyorsult beszéd különböző típusait (természetes gyors beszéd és hadarás, illetve természetesen felgyorsított és mesterségesen felgyorsított beszéd) különböző temporális sajátosságok jellemzik. Az eltérő akusztikai szerkezet eltérő beszédpercepciós működéseket kíván (Bóna 2009).

A természetesen gyorsított beszéd percepcióját vizsgálta Bóna (2009), melynek során a kiválasztott beszélőket arra kérte, próbáljanak gyorsabb tempóban beszélni, szándékosan gyorsítva saját beszédprodukciójukat. Eredményei szerint a szünetek száma és aránya jelentősen lecsökkent a gyorsítás következtében. A nők és a férfiak között nem volt szignifikáns eltérés sem a beszéd-, sem az artikulációs tempó tekintetében, viszont a férfiak többet hezitáltak a felgyorsított beszédben. Összességében a megakadások gyakrabban jelentek meg a felgyorsított, mint a közepes tempójú beszédprodukcióban.

A beszédet gyakran gyorsítják számítógéppel, például a médiában, szinkronizált filmekben. Ennek során csak egyetlen tényezőt változtatnak meg a beszéd akusztikai paraméterei közül: az időzítést. A számítógéppel való felgyorsításhoz általában helyesen artikulált, normál tempójú beszédfelvételt használnak. A jelfeldolgozó bizonyos hangperiódusokat, hangrészleteket vág ki a beszédjelből. Az így létrehozott gyors beszédben a beszédhangok minősége is megegyezik a normál tempójú jól artikulált beszédhangokéval.

Ezzel szemben a természetes gyorsításnál az időviszonyok is megváltoznak az eredeti közlés időviszonyaihoz képest, módosul a beszédhangok, a szótagok és a szavak artikulációja is (Bóna 2009).

Bóna (2009) természetes, normál tempójú mondatok időtartam-zsugorított változatainak percepcióját mérte 18–30 éves felnőttek körében. A gyorsítás 23,7 hang/s, 28,4 hang/s, illetve 31,6 hang/s-os tempóra történt, az eredeti tempó 14,2 hang/s volt. Eredményei szerint minél gyorsabb beszédtempóval hangzottak el a mondatok, annál pontatlanabban észlelték és ismételték meg azokat az adatközlők. Az előzetes várakozásokkal ellentétben a rövidebb időtartamú mondatok észlelése és ismétlése nem volt pontosabb, mint a hosszabb időtartamúaké, a jelentéstartalom azonban befolyásolta a megértést.

Ugyanebben a kísérletsorozatban Bóna szintetizált mondatok feldolgozását vizsgálta állító igaz, állító hamis, tagadó igaz és tagadó hamis mondatokkal. Normál tempón egy női bemondóval olvastatták fel a mondatokat, majd ugyanazoknak a mondatoknak a szintetizált, mesterséges változatát is létrehozták, amelynek a tempóértéke ugyanaz volt, mint az eredeti felolvasásé. Mind a természetes, mind a szintetizált mondatok időtartamát felgyorsították. Az adatok szerint a szemantikai tartalom hatással volt a mondatok megértésére, valamint tendenciaszerűen nehezebb volt a gyorsított mondatok megértése, mint a köznyelvi átlagos tempójúaké. A legtöbb hibás válasz az állító hamis, a legkevesebb az állító igaz mondatok esetében érkezett. Az állító igaz mondatok feldolgozása lényegesen könnyebb volt, mint a többi mondat típusé. A tempógyorsítás a mondatok szintjén nem befolyásolja szignifikánsan a megértést még 28,0–30,0 hang/s-os artikulációs sebesség esetén sem. A természetes és a szintetizált mondatok megértése között nem talált eltérést. A bonyolultabb szintaktikai szerkezetű mondatok feldolgozása nem igényelt hosszabb időt, mint a rövidebb mondatoké. Egyik magyarázatként a szerző azt adta meg, hogy mesterséges beszédben kevesebb a redundancia, ezért az invariáns elemek hangsúlyozottabban vannak jelen, mint a természetes beszédben, és nehezített helyzetben ezek az akusztikai kulcsok segítik a percepciót. Emellett a mesterséges beszédet mindig a legjobb hangmintákból állítják elő, ezzel szemben a természetes beszédben az artikulációtól függően változhat a beszédhangok minősége (Bóna 2009).

A beszédtempó gyorsítása tehát többféle módon mehet végbe: más a természetesen felgyorsított beszéd, a mesterségesen felgyorsított beszéd és a szünetek kiiktatásával gyorsított beszéd akusztikai szerkezete. Bóna (2009) arra kereste a választ, hogy melyik az a leggyorsabb artikulációs és beszédtempó, amelynél még jól működnek a szövegértési

folyamatok. A leggyorsabb szöveg artikulációs tempója sem haladta meg a hétköznapi beszédhelyzetben is megjelenő, gyorsbeszélők által gyakran produkált 21,6 hang/s-os átlagértéket. A legjobb eredményt a természetes tempójú szöveg esetében kapta. Hasonló lett az eredmény a 70%-os időtartam-zsugorítású szöveg esetén is. A legrosszabb adatokat a csökkentett szünetidejű változat esetén produkálták az adatközlők. A ritmustalan szöveg esetében az egyéni teljesítmény gyengébb volt, mint a 70%-o időtartam-zsugorításnál. Hipotézise, mely szerint a beszédtempó fokozásával csökken a szövegértés helyessége, a nagymértékű gyorsítás esetén beigazolódott. A kismértékben gyorsított, a hétköznapi során is előforduló artikuláció tempó azonban nem rontotta jelentősen a résztvevők szövegértését. A gyorsítás mértéke befolyásolta azt is, hogy a természetes gyors beszéd vagy a számítógéppel gyorsított beszéd volt-e érthetőbb. A kevésbé gyors szövegek esetében a lineárisan gyorsított szöveg megértése sikeresebb volt, mint a hadaró beszédet imitáló ritmustalan szövegé. A nagyon gyors beszédtempó esetén nem talált eltérést a kétféle időszerkezetű és gyorsítású szöveg között. Vagyis egy bizonyos beszédtempón túl mindegy, hogy a beszéd időzítése arányai a természetes átlagos tempójú beszédhez hasonlíthatnak, vagy sem. Az eredmények szerint összességében elmondható, hogy a szövegértésben az artikulációs tempó és a szünettartás együtteséből létrejövő beszédtempó a meghatározó.

1.1.3. A memória és a beszéd folyamatok összefüggései

1.1.3.1. A memória működésének folyamata, rövid távú és hosszú távú memória

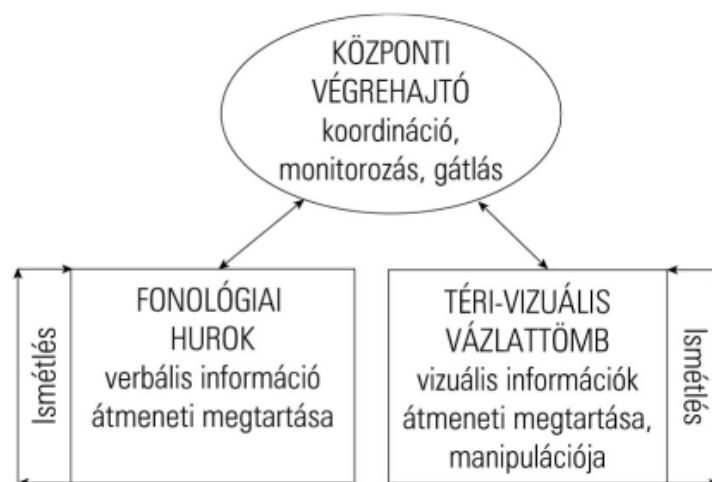
A pszichológiában kódolásnak nevezzük azt a folyamatot, amely révén egy érzéketből emléknym alakul ki. A kísérleti irodalomban általában eseménynek nevezik a feldolgozott információk azon csoportját, amelyet emlékezeti rendszerünk emlékezeti kóddá transzformál. A laboratóriumban végzett, emlékezetet vizsgáló kísérletekben általában betűk, szavak vagy számok sorozatait szokták alkalmazni. Minél mélyebb a feldolgozás, annál tartósabb lesz az emlékezeti megtartás (Craik–Lockhart 1972). Kutatók megfigyelték, hogy ha a kódolási és az előhívási környezet megegyezik, akkor nagyobb a felidézés sikeressége (Godden–Baddeley 1975; Eich 1985; Eich et al. 1975; Eich–Metcalf 1989; Smith et al. 1978). Egy kísérletben (Schab 1990) az illatkontextust manipulálták, és azt

találták, hogy amikor a tanulás és előhívás alatt ugyanazok az illatok voltak jelen, jobb volt az emlékezeti felidézés (Racsmány 2007a).

Az emberi emlékezettel foglalkozó kutatók már igen korán rájöttek arra, hogy létezik egy olyan mechanizmus elménkben, amely összeköti a néhány másodpercen belül egymást követő eseményeket. Ezt nevezzük ma rövid távú memóriának (STM–short term memory). Ez köti össze az általunk észlelt eseményeket összefüggő láncolattá. A történéseket azonban el is lehet felejteni. Nyomelhalványulási hipotézisnek nevezzük azt az elképzelést, miszerint a rövid távú felejtésért az emlékezeti nyomok gyors hanyatlása a felelős, eltérően a hosszú távú felejtéstől, amelyet az interferencia okoz, vagyis a későbbi tanulás zavaró hatása (Brown 1958). További megfigyelés, hogy a kísérlet elemeinek felidézésekor a teljesítmény kiemelkedően jó a lista utoljára bemutatott elemeinél, valamivel gyengébb a lista első szavainál, és nagyon rossz a lista közepén elhelyezkedő szavakkal kapcsolatban (szeriális felidézési hatás) (Racsmány 2007b).

Az 1960-as években látott napvilágot Atkinson és Shiffrin (1968) úgynevezett „táras” modellje, amely három szakaszt különít el az emlékezésben: egy szenzoros tárat, egy korlátozott kapacitású, rövid távú emlékezeti tárat (short-term store – STS), ahonnan az információ a harmadik tárbá, a gyakorlatilag korlátlan kapacitású hosszú távú emlékezeti tárbá (long-term store, LTS) kerül. A modell szerint a hosszú távú tanulás azon múlik, mennyi ideig volt az anyag a rövid távú emlékezeti tárbán (Racsmány 2007b).

Baddeley és Hitch (1974) szerint a rövid távú emlékezetet munkamemóriaként kell felfogni, amely fenntartja és manipulálja az információkat a következtetést, megértést, tanulást igénylő feladatok kivitelezése alatt. Három alapvető jellemzője van: 1. időleges tárolást végez számos problémamegoldást igénylő feladatban, 2. független információforrásokat hoz interakcióba, 3. korlátozott kapacitású (Baddeley–Hitch 1974). A munkamemória-modell két eltérő modalitásban, párhuzamosan működő alrendszerként ír le, a verbális információk megtartásáért felelős fonológiai hurkot és a téri-vizuális információkért felelős téri-vizuális vázlattömböt (Baddeley–Hitch 1974). A két modalitás-specifikus alrendszer egy harmadik komponens, a modalitásfüggetlen központi végrehajtó kötné össze (4. ábra).



4. ábra: Baddeley és Hitch (1974) három komponensű munkamemória-modellje
(Forrás: Racsmány 2007b)

A standard munkamemória-modell talán legbefolyásosabb riválisa Cowan munkamemória-modellje, amelyet beágyazott folyamatok modelljének nevez. Szerinte munkamemória-rendszer nem, csak munkamemória-jelenségek léteznek. Ezek háttérben három fő komponens áll: 1. a figyelem fókuszába került és aktiválódott hosszú távú emlékezeti reprezentációk, 2. a figyelmi fókuszon kívül eső, de aktív állapotba került hosszú távú emlékezeti emléknymok, 3. olyan intuitív emlékezeti reprezentációk, amelyek jól használható hívóingerekkel rendelkeznek (Racsmány 2007b).

A tapasztalás után normális körülmények között tanulás következik be; mindeközben a közvetlen tapasztalat hosszú idejű, tartós emlékezeti formává alakul. Ennek a folyamatnak a neve emlékezeti konszolidáció. Az emlék megszilárdul, a közvetlen tapasztalásból tartós formába történő átmenet során emlékek jönnek létre (Racsmány 2007b).

Emlékezetünk többféle szerepet tölt be életünkben: amellet, hogy a személyesen átélt eseményekre visszaemlékezünk, tényekre, fogalmakra is kiterjed. Lebontható aszerint, hogy arcokra vagy tárgyakra, vagy ezek nevére emlékezünk vissza. Az is az emlékezés egyik fajtája, hogy nem veszítjük el korábban szerzett készségeinket, nem felejtünk el például varrni vagy biciklizni. Az emberi emlékezetről alkotott pszichológiai elméletek számos különböző szempont alapján osztják fel az emlékezetet (például Schacter–Tulving 1994; Schacter–Wagner–Buckner 2000). A modellek egy részének középpontjában az emlékek fennmaradásának idői aspektusa áll. A hosszú távú emlékezet időtartama percekben, órákban, hetekben, években mérhető. A rövid távú emlékezet fennmaradási ideje másodpercekben fejezhető ki. A hosszú távú emlékezetben belüli megkülönböztetést további

rendszerezések szolgálják. Tulving nyomán terjedt el az emlékezeti formák szerveződésére vonatkozóan az a dichotómia, amely szembeállítja a múltbeli élmények téri, idői kontextusban való felidézését a nyelvi közlések háttérében álló általános tudásával. E két eltérő emlékezeti formát epizodikus, illetve szemantikus emlékezetnek nevezzük. Az emlékezet egy másik tulajdonsága az alapja annak a felosztási rendszernek, amelyben megkülönböztetünk explicit emlékezetet és implicit emlékezetet. Az explicit-implicit megkülönböztetés alapja a névadó Schacter azon felfogása, amely az emlékezés tudatosságát állítja előtérbe. Az epizodikus és a szemantikus emlékezet egyaránt explicit emlékezet: nyíltan kifejeződő, az emlékezés szándékával kísért emlékezeti forma. Ezzel szemben az implicit emlékezet rejtett módon hat a teljesítményre (Kónya 2007).

Az explicit emlékek egyik fő jellegzetessége, hogy képesek vagyunk beszámolni róluk. Ezt a jellemző tulajdonságot fejezi ki a klinikai leírásokból származó deklaratív emlékezet megjelölés. Amnéziában ez a képesség sérülhet. A deklaratív megjelölés egyaránt vonatkozik az esemény- és a tényemlékekre, azaz a deklaratív emlékezet formáihoz tartozik az epizodikus és a szemantikus emlékezet is. Az implicit vagy nem deklaratív emlékezetet annak alapján is szembe szokták állítani az explicit vagy deklaratív emlékezettel, hogy az előbbi nem mozgósítja a jelentést, az utóbbi viszont igen. Az implicit formáknál az emlék reprezentációja fizikai, strukturális természetű, illetve elsajátított automatikus viselkedéses szabályokon alapul, az explicit formáknál a jelentésreprezentáció és az erre támaszkodó megismerőfolyamatok az alapvetőek. Az agyi képalkotó eljárásokkal végzett kutatások eredményei szerint az egyes emlékezeti rendszerek eltérő agyterületek működéséhez köthetőek (Kónya 2007).

Ahhoz, hogy hosszú távon ne felejtünk el egy eseményt, hogy emlékként előhívható legyen, fokozottan szükség van arra, hogy jelentést kapjon. Ennek során a tudatos mellett nem tudatosan létrejövő asszociatív kapcsolatok is hozzájárulnak az emlékek megerősítéséhez. Ez utóbbi automatikus jelentésaktiváció neve fogalmi előfeszítés (konceptuális priming), amely magasabb szintű emlékezeti formát mozgósít, mint a korábban említett perceptuális vagy ismétlési előfeszítés. Ebben az esetben a jelentés hozzátartozik az automatikus folyamathoz, így a deklaratív emlékezet automatikus működésének tekinthetjük, ami a fogalmakon keresztül az eseményemléket is megerősítheti (Kónya 2007).

A deklaratív emlékezet fedi mindazt, amiről a hétköznapiakban úgy gondoljuk, hogy emlékezet. Az emlékezet rendszerszemléletű felosztásának egyik fő szempontja, szervező

eleme a tudatosság. Amikor az jár a fejünkben, hogy szombat délután mit csináltunk, akkor epizodikus emlékeinkre hagyatkozunk, amikor pedig arra a kérdésre válaszolunk, hogy mi Anglia fővárosa, szemantikus emlékekre támaszkodunk (Racsmány et al. 2005).

A munkamemória fejlődésével kapcsolatban nem számít meglepő eredménynek, hogy az idősebb gyerekek hosszabb szólistát tudnak visszamondani néhány perces késleltetés után, mint a fiatalabbak (Dempster 1981). A verbális munkamemória-kapacitás az életkor előrehaladtával egy bizonyos pontig folyamatosan nő. A kapacitásnövekedés hátterében valószínűleg nem a fonológiai tár, hanem az ismétlési mechanizmusok változása áll. A verbális munkamemóriából frissítés nélkül körülbelül 2 másodperc alatt tűnik el az információ, tehát egy adott személy munkamemória-kapacitása annyi elemből áll, amennyit 2 másodperc alatt képes elismételni (Baddeley 1986; Baddeley et al. 1998). A nagyobb kapacitású verbális munkamemóriával rendelkező gyermekek hosszabb és pontosabb hosszú távú emlékezeti reprezentációkat alakítanak ki. A verbális munkamemória-kapacitás tehát a hosszú távú emlékezeti reprezentációkon keresztül fogja befolyásolni a lexikális és a morfoszintaktikai fejlődést (Racsmány et al. 2005).

1.1.3.2. A verbális munkamemória magyar nyelvű tesztjei

A verbális munkamemória kapacitásának mérésére a legtöbbször háromféle tesztet alkalmaznak, ezek a számterjedelmi teszt, az álszóteszt, illetve elsősorban Észak-Amerikában az olvasásterjedelmi teszt. A legelterjedtebb verbális munkamemória-feladatot, a számterjedelmi tesztet Jacobs dolgozta ki 1887-ben. Valamennyi Wechsler-intelligenciatesztben megtalálható. Két változata van, az előre számterjedelem, illetve a visszafelé számterjedelem teszt. Ez utóbbiban az elsorolt számokat fordított sorrendben kell visszamondania a kísérleti személyeknek. Ez elsősorban a központi végrehajtó működésének, és nem a verbális munkamemória működésének mérésére szolgál (Miyake et al. 2000). A feladatokban 3–9 darabból álló számsorozatokot kell visszamondania az adatközlőknek egyszeri meghallgatás után (Racsmány et al. 2005).

Az álszóismétlési tesztben egyre hosszabb értelmetlen szavakat kell megismételni, amelyeknek a fonológiai, fonotaktikai struktúrája megegyezik a vizsgálati személy anyanyelvének struktúrájával. Standardizált változatát 1994-ben hozták létre. Kimutatták, hogy értelmetlen szavak ismétlésének fejlődése együtt jár az olvasási készség fejlődésével

(Brady et al. 1983; Kahmi–Cats 1986). Az értelmetlen szavak megismerésének képességét döntően a verbális munkamemória-kapacitás különbségei határozzák meg. A legszélesebb körben használt álszóismétlési teszt az Auditory Skills Test Battery (Goldman et al. 1974). A magyar álszóteszt úgy van összeállítva, hogy felnőttekre is alkalmazható legyen. Összesen 36 értelmetlen szót tartalmaz, amelyek közül a legrövidebbek egy, a leghosszabbak kilenc szótagból állnak. A tesztet elsősorban terjedelmi mérésre alakították ki, minden szóhosszúsághoz négy magyar fonológiájú szó tartozik. A vizsgálati személy álszóterjedelmét az a szótaghosszúság jelöli ki, amelynek az álszavaiból legalább kettőt helyesen ismétel meg. Az életkor előrehaladásával szignifikánsan nő a terjedelem (Racsmány et al. 2005).

Az olvasásterjedelmi teszt felvétele során a kísérleti személynek mondatokat kell hangosan olvasnia, meg kell jegyeznie a mondat utolsó szavát, és meg kell értenie a mondatot. Ez a feladat egyszerre terheli a feldolgozó és tároló komponenseket. Nem pontosan tisztázott a teszt kapcsolata a verbális munkamemória komponenseivel, de jó előrejelzést ad szövegmegértési feladatokban nyújtott teljesítményekkel kapcsolatban (Friedman–Miyake 2004; Saito–Miyake 2004). A magyar olvasásterjedelmi teszt 60 mondatból áll, a mondatok utolsó szava közepes gyakoriságú kétszótagú szó. A mondatok hossza megközelítőleg egyenlő. A vizsgálati személynek hangosan kell felolvasnia a mondatokat, majd az elhangzás sorrendjében kell visszamondani a mondatok utolsó szavát. A teszt három sorozatból áll, ezek átlaga adja az olvasási terjedelmet.

2. A vakok csoportosítása, beszédfolyamatainak jellegzetességei

Ez a fejezet a vakok általános jellemzőinek leírásával kezdődik, majd a következő alfejezetben a vakság idegtani vonatkozásait mutatom be a legfrissebb kutatási eredményekre alapozva. Ezt követi a látássérültek érzékelési módjainak részletezése, ami azért fontos, mert más képet mutat, mint ami a látó embereknél tapasztalunk, és a nyelvi folyamatok ezzel szoros összefüggésben állnak. Ezután következik a vakok beszédfolyamatait bemutató alfejezet, ami szintén friss kutatási eredményeken alapszik. A fejezetet a beszéd-szintézis kérdéskörének taglalása és a kutatási cél, kérdések, hipotézisek megfogalmazása zárja.

2.1. A vakok helye a látássérültek között

A látássérültek aránya a világon kb. 0,7%, 80%-uk a fejlődő országokban él (Pajor 2010). Nyugat-európai és amerikai statisztikai adatok alapján a látássérülteken belül kb. 20% a teljesen vak személyek aránya, 80%-uknak viszont van valamekkora látásmaradványa (Pajor 2017).

A WHO jelenleg a látássérülés négy szintjét különíti el a BNO-10 osztályozása alapján (2006. évi revízió), ami változást jelent a korábbi, BNO-9-es osztályozáshoz képest, amelyben elkülönítették az aliglátókat is. Ez utóbbi fogalmat kivették a BNO-10-es osztályozási rendszerből. Az új kategóriarendszer a következő: 1. ép látás (normal vision), 2. mérsékelt látássérülés (moderate visual impairment), 3. súlyos látássérülés (severe visual impairment), 4. vakság (blindness). A mérsékelt és súlyos látássérülés együttese a gyengénlátás (low vision) (Pajor 2017). Más forrásokban (Csákvári 2009) aliglátóként definiálják azokat a látássérülteket, akiknek a vízusa 0,1 alatti, de bizonyos mértékig képesek a környezet vizuális információinak a hasznosítására mindennapjaikban. A WHO BNO-10 definíciója alapján vaknak tekinthető az a személy, akinek látásélessége 0,05 vízusnál kevesebb, egészen a fényérzékeléssel nem rendelkező látásig. Vízusnak nevezzük a retina felbontóképességét jelző számot, amely más néven látásélesség. Ez nem egyenlő a látásteljesítménnyel (Paraszky 2007), ugyanis a látásélességen kívül a látótér fokban

kifejezett tartománya, valamint a kontrasztérzékenység is hatással van a látás minőségére, és ezen tényezőket figyelembe veszik a kategorizálásban is. A BNO-10 a vakságnak három kategóriáját különbözteti meg: az első az a látásteljesítmény, amikor a vízus 0,05 és 0,02 közé esik, valamint ahol a centrális látótér 10° és 5° között van. A második kategória a 0,02 vízus alatti látásélesség, vagy az 5° -nál kevesebb centrális látótér. A harmadik kategória a fényérzékelés nélküli vakság (Pajor 2017). Egyes forrásokban megkülönböztetik a látássérülteken belül a nagytárgylátókat és az ujjolvasókat is. Nagytárgylátónak nevezzük azokat a személyeket, akik mozgó, nagy alakú tárgyak helyét meg tudják jelölni. Ujjolvasónak nevezzük azokat a látássérülteket, akik két méteren belül meg tudják számolni a kéz ujjait (Répás 2012; Czibere–Szilágyi szerk. 2006).

A látássérülés kóreredete vonatkozásában elkülönítünk cerebrális (kortikális területek és az agy egyéb területeinek sérülése) és perifériális (szem, retina, látóideg) eredetű látássérülést. Látássérült gyermekek körében gyakori a társuló egyéb fogyatékoság is, egyes adatok szerint a nyugati országokban a látássérültek 60–70%-ban érintettek. Maga a kóreredet, illetve a lefolyás menete is hatással van a látássérült személy fejlődésmenetére (Csákvári 2009).

A WHO 2016-os adatai szerint a következő kórok fordulnak elő, melyek látássérülést eredményezhetnek világszerte (gyakorisági sorrendben): cataracta (szürkehályog, 47,8%), glaucoma (zöldhályog, 12,3%), időskori maculadegeneratio (8,7%), cornea (szaruhártya) megbetegedései (5,1%), diabetes retinopathia (4,8%), gyermekkori vakság (3,9%), trachoma (szemcsés kötőhártya-gyulladás, 3,6%). A kórok eltérnek az alacsony és magas jövedelmű országok között (Pajor 2017). A vak gyermekek kb. 80%-a fejlődő afrikai országokban él.

A vakság lehet veleszületett, valamint közvetlenül a születés után bekövetkező, illetve későbbi életszakaszokban kialakuló állapot. A veleszületett vakságot okozhatják genetikai tényezők vagy prenatális fertőzés is (Pollard et al. 2000). Az ilyen személyeknek sohasem lehetett vizuális élményük. A születés után kialakuló vakság állapotán belül megkülönböztetik a korán kialakult vakság („early blindness”, EB), valamint a későn kialakult vakság állapotát („late blindness”, LB). Előbbinek a határaként általában a 3–5 éves kort szokták említeni (Voss 2016; Bottini et al. 2015). Sok kutató ezt az állapotot gyakran egy osztályba sorolja a veleszületett vaksággal. A legújabb neuropszichológiai, neuroanatómiai kutatások (Voss 2013; Voss 2016) azonban két külön kategóriaként

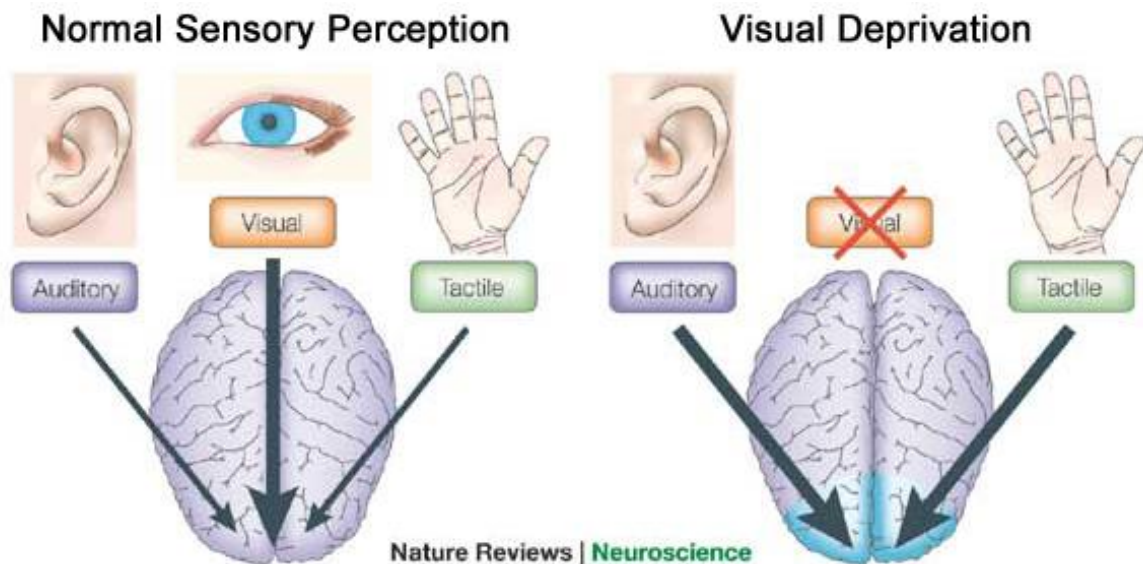
definiálják ezeket, aminek oka, hogy azt feltételezik, hogy már az élet első pár évében szerzett látási tapasztalatok, információk is jelentős hatással vannak az agy vizuális információkért felelős régióinak a működésére. A *late blindness* során a vakság a pubertás után, kb. a 16 éves kort követően alakul ki (Voss 2013).

2. 2. A vakság idegtani vonatkozásai – agyi reorganizáció (crossmodal plasticity) a nyelvi folyamatok hátterében

Neurológiai, neuropszichológiai kísérletek kimutatták, hogy (elsősorban) veleszületetten vak és EB (early blind) személyeknél, de LB (late blind) vakok körében is fontos változásokon mennek keresztül azok az agyi központok, amelyek a látásérzékelésért felelősek (5. ábra). A vakoknál ezek a központok az épen maradt érzékelési módok által beérkező stimulusok percepciójára, feldolgozására szerveződnek át. Ezt nevezzük agyi reorganizációnak (neuronal plasticity, crossmodal plasticity), melyet számos nemzetközi kutatás eredményei megerősítenek (Sadato et al. 1996; Röder et al. 1997; Röder et al. 2000; Röder et al. 2002; Bedny et al. 2009; Gougoux et al. 2009; Föcker et al. 2012; Dietrich et al. 2013; Hertrich et al. 2013; Landry et al. 2013; Voss 2013; Jiang et al. 2014; Kupers–Ptito 2014; Dietrich et al. 2015; Guerreiro et al. 2016; Hasson et al. 2016; Kanjlia et al. 2016; Sabbah et al. 2016). A keresztmodális plaszticitást egyes kutatási eredmények már nemcsak vak felnőttek, hanem gyermekek körében is kimutatták (Bedny et al. 2015).

A kutatók a vakok körében tapasztalható agyi reorganizáció folyamatát kapcsolatba hozzák a többi érzékelési mód felerősödésével. Vagyis az, hogy a vakok előnyt mutatnak a látókkal szemben bizonyos nyelvi folyamatokban, amelyek összefüggenek az auditív, a taktilis és a haptikus érzékeléssel, annak az a magyarázata, hogy az agyban a vizuális információk feldolgozásáért felelős területek funkciója átalakul, tehát ez a fajta előny organikus alapokra vezethető vissza. A reorganizáció legerőteljesebben a veleszületetten vak személyek körében tapasztalható, de kimutatható későbbi látásvesztés esetén is. Annál erőteljesebb, minél permanensebben van jelen a látás hiánya (Guerreiro et al. 2016), hiszen így több idő van az érintett agyterületeknek az átalakulásra. Idegtani vizsgálatok kimutatták, hogy a látókkal ellentétben vak személyeknél aktívak a beszéd, a hanghatások feldolgozása közben azok az agyi területek, melyek a vizualitásért felelősek (Röder et al. 2002; Hertrich et al. 2009; Bedny et al. 2011, 2012; Dietrich et al. 2013; Hölig et al. 2014a, b). Sőt, a

reorganizáció és annak hatása a nyelvi folyamatokra egyes kísérleti eredmények szerint még akkor is fennmarad, mikor a látássérült (vak) személy már visszanyerte a látását, de csak abban az esetben, ha a látásvesztés hosszabb ideig volt jelen a vak személy életében (Saenz et al. 2008; Dormal et al. 2015).



5. ábra: Az agyi plaszticitás

A látásvesztés után változások következnek be az agyban: a vizuális cortex működése átalakul, és más érzékelési módokból (auditív, tapintási) bejövő információk feldolgozására szerveződik át. Ezt a folyamatot jelzik a nagyobb méretű nyilak a jobb oldali ábrán. A bal oldali ábra mutatja a látók normál érzékszervi működésének folyamatát, a jobb oldali pedig a vak emberek érzékszerveinek működését.

Forrás: <https://knowingneurons.com/2014/02/27/heightened-senses-cross-modal-neuroplasticity/>

Egy idegtudományi kísérletben azt vizsgálták (Guerreiro et al. 2016), hogy olyan vak személyek esetében, akiknél a látásvesztés csak átmeneti volt, és csak a születés utáni pár hónapban volt rájuk jellemző (a szürkehályog orvosi kezelése következtében felépültek), ez az állapot milyen neuronális változásokat idéz elő az agyban az auditív feldolgozási folyamatok során. (A kontrollszemélyek látó adatközlők voltak). A kísérletben a stimulus 144 egy szótagú német szó volt, ezeket egy férfi színész felolvasásában rögzítették. A hangingereket zajjal fedték (+16.1, illetve -2 jel–zaj aránnyal), a kísérlet eredményeit fMRI-

vel vizsgálták, hogy megállapítsák, mely agyterületek lépnek működésbe. A feladat az volt, hogy állapítsák meg a kísérleti személyek, az éppen elhangzó szó ugyanaz-e vagy különbözik az előtte elhangzó szótól. Összességében azt találták, hogy a két csoport között nem volt szignifikáns eltérés a zajjal fedés hatására a teljesítményekben, ugyanakkor a szürkehályogból felépült adatközlők esetében a kérgi területek nagyobb aktivitást mutattak, a hallásérzékelésért felelős területek ezzel szemben kevésbé voltak aktívak összehasonlítva a látó adatközlőkkel. Ezt nevezi a szakirodalom intramodális plaszticitásnak (intramodal plasticity), vagyis azt a jelénget, amikor az auditív észlelési feladatok során a hallásérzékelésért felelős agyterületek, amelyeknek aktívnak kellene lenniük, kevésbé lépnek működésbe. A kísérlet legfontosabb megállapítása az volt, hogy már az átmeneti látásvesztés állapota is elegendő ahhoz, hogy az ilyen személyek agyi folyamataiban kialakuljon az intramodális plaszticitás, ami egyébként a permanensen fennálló teljes látásvesztés esetén jellemző (Kujala et al. 1992; Röder et al. 1996). Ugyanakkor nem találtak eltérést a vizuális cortex aktivitásában a két csoport között, így megállapították, hogy a keresztmodális/krosszmodális plaszticitás (crossmodal plasticity) csak tartósan, permanensen fennálló vakság esetén alakul ki, valamint minél hosszabb idő telik el a vakságból való felépülés ideje óta, annál kevésbé mutatható ki a jelenség. Ez megfelel korábbi kísérletek megállapításainak (Rouger et al. 2012; Dormal et al. 2015).

Kanadai kutatók egy másik kísérlet során ugyancsak arra voltak kíváncsiak, hogy a látás átmeneti hiánya milyen hatással van az auditív érzékelési folyamatokra (Landry et al. 2013). Néhány korábbi kísérlet kimutatta, hogy már a rövid idejű látásvesztés is szignifikánsan növeli az F_0 és a hangintenzitás észlelésének sikerességét (Gibby et al. 1970), valamint a térérzékelés során csökkenti a lokalizáció pontatlanságait (Lewald 2007). Ugyanakkor születtek ezeknek ellentmondó eredmények is, melyek a frekvenciamodulációban és a dizkriminációs feladatokban nem mutattak ki javulást (Lazzouni et al. 2012). Ebben a kísérletben a harmonicitás percepciójára helyezték a hangsúlyt, amelynek jelentős szerepe van a zene érzékelésében és a beszédpercepció folyamatában (Micheyl–Oxenham 2010; Plack 2010). Feltételezték, hogy már a látásnak a 90 percre való megvonása is javítja a harmonicitás percepcióját, amit 74 látó személlyel teszteltek, akiknek azt kellett eldönteniük, hogy az auditív stimulusok egymáshoz hasonlóak-e vagy sem. Az adatközlőket két csoportba osztották. A kísérlet egy teszteléssel kezdődött, melyben mindkét csoport szemét betakarták 90 percen keresztül. Ezt követően, a második tesztben az egyik csoport szeméről levették a kötést. Az eredmények szerint az a

csoport, amelynek a szeme végig be volt takarva, összességében szignifikánsan jobban teljesített a harmonicitás percepciójában, mint a másik kontrollcsoport, amelyben az adatközlők szeméről eltávolították a bekötést. Vagyis a kutatás kimutatta, hogy a látás hiánya következtében az auditív percepció érzékenyebbé válása nemcsak vakok, hanem látó személyek körében is megfigyelhető, vagyis a neuronális átalakulás rövid idejű látásvesztés esetében is megfigyelhető, ez áll a háttérben a nyelvi folyamatoknak.

2. 3. *A vakok érzékelési módjai – hallási, tapintási és haptikus érzékelés, echolokáció*

Az emberi nyelvre, a nyelvi kifejezések és szerkezetek létrehozására több nem nyelvi tényező is hatással van, ezek a környezeti, a biológiai, a pszichológiai, valamint a szociokulturális tényezők. Az anatómiai, neurológiai, perceptuális tulajdonságok meghatározzák az ember mentális képességeit, tevékenységét (Tolcsvai Nagy 2017a), így a nyelvhasználatot is. A világ és önmagunk megismerését és nyelvi szerkezetekkel való kifejezését befolyásolja az ember testben létezése, testi körülményei (Tolcsvai Nagy 2017b). A kognitív nyelvészetben ezt a jelenséget *embodiment*nek nevezik (Lakoff–Johnson 1980; Lakoff 1987; Tolcsvai Nagy 2013, 2017a, 2017b), amelynek a létezését számos nyelvi kifejezés igazolja, mint például a *felmegy*, *felmagasztal*, *leszáll*, *lealacsonyít*, melyek a FENT JÓ, LENT ROSSZ fogalmi metaforákra vezethetők vissza. Ezeknek a metaforáknak az ember térérzékelése, térleképezése az alapjuk, amelynek során az emberi test a föld tömegvonzásával kerül kölcsönhatásba, és a FENT és LENT fogalmát önmagához képest konstruálja meg. Az alábbiakban azt mutatom be, hogy a vakok életvitele az eltérő biológiai, testi adottságokból kifolyólag miben tér el a nem atipikus fejlődésmenetű személyekhez képest.

A látássérülteknél, így a vakoknál is a látás hiányából vagy részlegességéből származó hátrányt más érzékterületek működése ellensúlyozza, vagyis a hallás, szaglás, ízlelés, tapintás útján szerezhető információk meghatározóvá válnak. A vizuális rendszer a látóknál folyamatosan működésben van, míg a látássérültek érzékleti tapasztalatszerzése akaratlagos (Czibere–Szilágyi szerk. 2006), vagyis nekik erőfeszítést kell tenniük adott esetben ahhoz, hogy például egy tárgynak a helyzetét, elhelyezkedését érzékeltetni tudják, felé kell nyúlniuk, meg kell tapintaniuk. A taktilis (tapintási) és a kinesztetikus (izmok általi) érzékelés

együttese, a taktilomotorikus vagy haptikus érzékelés egyszerre nyújt segítséget számukra különböző tárgyak megérintésekor, a környezetükben lévő dolgok helyének, helyzetének meghatározásakor (Pálhegyi 1981).

A hangforrás helyének meghatározását lokalizációnak hívjuk, ami nagyon fontos egy látássérült személy számára (Répás 2012). Abban az esetben, ha a látás sérül, a többi érzékszerv veszi át annak szerepét a tájékozódásban is. A látás- és a hallásérzékelés abban hasonló, hogy mindkettő képes felfogni az energiahullámokat és a visszaverődő hullámokat is. Érzékelni tudjuk, ahogy a hanghullámok visszaverődnek különböző felületekről. Ezzel nagy mennyiségű információ birtokába jutunk a környezetünkről (Atkinson 2005). A hallás a tér egészéről is információkat nyújthat, tőlünk távolabbra elhelyezkedő dolgok helyzetéről is, amelyeket tapintással nem lehetne letapogatni, érzékelni. A látássérültek a hangforrást a tájékozódás során megpróbálják mindig lokalizálni, meghatározva annak távolságát és irányát (Degenhardt–Murol 1992). A környezetből érkező hangok nem mindig informatívak, így nekik arra a képességre is szükségük van, hogy az irreleváns hangokat, zajokat kiszűrjék, és csak a relevánsakra, információhordozó hangokra koncentráljanak (Répás 2012).

A környezetünkben lévő dolgok a hangkibocsátás szempontjából kétféle kategóriába sorolhatóak: a) hangot kibocsátó dolgok, például emberek, autók, telefon, illetve b) hangot nem kibocsátó dolgok, például egy fal, ajtó, sarok stb. A hangot nem kibocsátó tárgyak, dolgok észlelésére használják a szakirodalomban az echolokáció (echolocation) kifejezést, melynek során a természetesen kibocsátott hang és annak visszaverődése alapján történik a térbeli tájékozódás (Ashmead–Wall 1999), ami a látássérült személyek esetében kulcsfontosságú a tájékozódás során (Kish–Bleier 2000), hasonlóan az állatvilág egyes egyedeihez, mint a denevérek vagy a delfinek. Az echolokáció történhet aktívan és passzívan, előbbi esetben maguk a látássérült személyek adnak ki hangokat, utóbbi esetben pedig ők maguk nem adnak ki hangot, hanem a környezetükben előforduló, már meglévő hangokból, azok visszaverődéséből tájékozódnak (Schenkman–Nilsson 2010, 2011, idézi Voss 2016). Például egy szoba méretének megítélésében a falakról visszaverődő hangok nyújtanak számukra információt.

Azok a látássérültek, akik tapasztaltak a hangok, az echolokáció alapján történő információszerzésben, azok képesek megkülönböztetni a tárgyak méretét, sőt, az anyagát, sűrűségét is. A visszhangokkal a vakok nagyon komplex, részletes és specifikus információkat tudnak befogadni az általuk használt fehér bot által befogható térnél messzebb lévő dolgok állapotáról, helyzetéről is, ezáltal az útjukba kerülő akadályokat is nagyobb

sikerességgel tudják kikerülni. A visszhangok visszatérésének idejéből meg lehet állapítani az akadály távolságát is (Répás 2012: 171–173).

A vakok, látássérültek tehát a tér érzékelése során a látás hiánya miatt hátrányt szenvednek, viszont a hallásérzékeléssel kompenzálják. Ez az elsődleges érzékelési módjuk a hely- és helyzetérzékelésben is. Legújabb kísérletek kimutatták – állatokkal végzett kísérletek eredményeivel összhangban (Rausecker–Korte 1993; King–Parsons 1999, idézi Voss 2016), melyek ezt az elméletet támogatják –, hogy a vizuális csatorna hosszabb időre való kiesése az auditív térérzékelés során jobb teljesítményt eredményez EB (early blind) személyeknél, mint látóknál (Lessard et al. 1998; Röder et al. 1999; Leclerc et al. 2000; Voss et al. 2010, idézi Voss 2016), vagyis minél hosszabb időt tölt el a vak személy látásérzékelés nélkül, annál fejlettebb lesz az auditív érzékelése, mely a tér befogadása, az abban való tájékozódás során létfontosságú.

Egy monaurális kísérlet során arra a megállapításra jutottak, hogy az EB (early blind) kísérleti személyek szignifikánsan jobban teljesítenek az egy fülre érkező hangok lokalizációjában, mint a látó kontrollcsoport (Lessard et al. 1998, idézi Voss 2016). Ezt továbbgondolva egy másik kísérletben (Voss et al. 2015) vizsgálták a hallás útján történő térérzékelés két lehetséges megvalósulási formáját, a vertikális és a horizontális érzékelést. Azt találták, hogy átlagosan a vakok jobbak a horizontális térben való tájékozódásban, azonban deficitet mutatnak a vertikális térben való lokalizációban. Ennek oka az, hogy a környezetünkben való haladás során a horizontális síkon mozgunk, nem a vertikálison, ami vakoknál igen meghatározó, így az ő esetükben eredményez nehézséget a tájékozódás során (Voss 2016).

Számos kutatás vizsgálta a vakok mélységérzékelését is, mely az ő esetükben elsődlegesen ugyancsak auditív úton megy végbe. A mélység érzékelése fontos abban, hogy megbecsüljük a távolságot magunk és a hangforrás között. Az eredmények szerint a vakok a relatív mélység érzékelésében pontosabb ítéleteket hoznak, mint a látók (Voss et al. 2004, idézi Voss 2016), ugyanakkor rosszabbul teljesítenek az abszolút távolság érzékelésében, mikor például azt kell megbecsülni, hogy mekkora távolság választja el a megfigyelőt a hang forrásától (Wanet–Veraart 1985; Kolarik et al. 2013, idézi Voss 2016).

A vakok érzéketi tapasztalatszerzése abban is különbözik a tipikus fejlődésűekétől, hogy a rájuk jellemző auditív és haptikus érzékelés szekvenciális jellegű, vagyis egyfajta sorrendiséget takar, amire már utaltunk fentebb. Ezzel szemben a környezeti ingereknek a

látás útján történő érzékelése szimultán módon megy végbe, és nem lehet szelektálni a bejövő látási ingerek közül. A látók előnye, hogy a vakokkal szemben a szemükkel egyszerre nagyobb képet tudnak érzékelni a világból, és ehhez csupán a szemgolyót kell mozgatni. A vakoknak viszont igénybe kell venniük akár az egész testüket is a különböző információk megszerzéséhez, emiatt a két érzékelési mód sebességében alapvető eltérés mutatkozik (Schinazi et al. 2015).

Több kísérlet számolt be arról, hogy a vakok a térbeli tájékozódás során egocentrikus kiindulópontot használnak, vagyis elsősorban önmagukhoz viszonyítanak, szemben a látókkal, akik esetében mind az egocentrikus, mind az allocentrikus kiindulópont előfordul (Bottini et al. 2015). Veleszületetten vak személyek körében több kísérlet is kimutatta, hogy számukra az allocentrikus kiindulópontból való helyzetérzékelés sokkal kevésbé sikeres, mint a látóknál (Cattaneo et al. 2008; Coluccia et al. 2009; Ruggiero et al. 2009).

Egy olasz kutatók által végzett kísérletben (Ruggiero et al. 2012) ugyancsak a helyzetérzékelés során jelen levő egocentrikus, illetve allocentrikus kiindulópont érvényesülését vizsgálták 12 veleszületetten vak, 12 részlegesen vak, 24 olyan látó személlyel, akiknek a szemét eltakarták, valamint 24 látó kontrollszeméllyel. A stimulusok különböző méretű, 3 dimenziós geometriai tárgyak voltak (piramis, kúp, gömb, kocka, cylinder), ezeknek a térben való elhelyezkedését, egymáshoz és önmagukhoz (az adatközlőhöz) való viszonyát kellett meghatározni. A vakoknak és a bekötött szemű látóknak a haptikus érzékelés segítségével (tapintás), a látó adatközlőknek a haptikus és a vizuális információk felhasználásával kellett először memorizálniuk a tárgyak elhelyezkedését. Ezt követően a látóknak be kellett csukniuk a szemüket. A feladat az volt, hogy megfogalmazzák, a tárgyak hol, hogyan helyezkedtek el. A következő kérdésekre kellett választ adni: *Melyik tárgy volt a legközelebb/legmesszebb tőled? Melyik tárgy volt a bal/jobbs oldaladon? Melyik tárgy volt a legközelebb/legmesszebb a másik kiválasztott tárgyhoz képest?*, valamint *Melyik tárgy volt a bal/jobbs oldalán a másik kiválasztott tárgyhoz képest?* Az első (egocentric-coordinate) és a második kérdés (egocentric-categorical) az egocentrikus, a harmadik (allocentric-coordinate) és a negyedik (allocentric-categorical) az allocentrikus kiindulópont vizsgálatára irányult. Az eredmények azt mutatták, hogy a látó csoport pontosabb volt az egocentrikus kondíciókban, mint a vak csoport, míg a veleszületetten vak, illetve a bekötött szemű látó kontrollcsoport teljesítménye kevésbé volt sikeres az allocentrikus kondíciókban. Emellett kimutatták, hogy a kategorikus helyzetérzékelés mindegyik alcsoportban sikeresebb volt, mint a koordináta (coordinate),

vagyis valamennyi adatközlő abban a kondícióban mutatott nagyobb eredményességet, mikor azt kellett megítélniük, hogy önmagukhoz vagy egy kijelölt tárgyhoz képest egy másik tárgy jobbra vagy balra található-e, és nem pedig azt, hogy a kijelölt tárgyak hozzájuk képest vagy egy másik, kijelölt tárgyhoz képest mennyire vannak messze vagy közel. A legkevésbé sikeres kondíció minden adatközlőt beleértve a negyedik kondíció (allocentric-coordinate) volt. További eredmény volt, hogy a látó résztvevők szignifikánsan gyorsabban reagáltak, mint a vak adatközlők, valamint az egocentrikus kondícióban a válaszadás összességében mindenkinél gyorsabb volt, mint az allocentrikus kondícióban, valamint ugyanez volt megfigyelhető a kategorikus kondícióban is, ami gyorsabb ítéletekhez vezetett, mint a koordináta (coordinate) kondíció. A veleszületetten vak személyek a harmadik kondícióban (allocentric-coordinate) lassabban reagáltak, mint a negyedik kondícióban (allocentric-categorical), valamint lassabbak voltak az egocentrikus ítéletekben minden további vizsgált csoportnál. Ezek az eredmények megerősítik azokat a korábbi megállapításokat (Cattaneo et al. 2008), melyek szerint a jó látóképesség növeli az ilyen típusú feladatokban a feldolgozás gyorsaságát. Megállapították továbbá, hogy a vakok számára valóban nehéz az allocentrikus kiindulópont alkalmazása, de ez a nehézség számottevően csak a harmadik kondícióban jelentkezett. Hangsúlyozták, hogy a tér léptékének, a benne lévő tárgyak méretének nagy szerepe van a teljesítményre (Iachini–Ruggiero 2010; Ruggiero et al. 2012).

Vizsgálták a térérzékelés folyamatát, jellegzetességeit LB (late blind) kísérleti személyeknél is. Az eredmények szerint a tér hallás alapján való érzékelésének sikerességében ezek a személyek az EB és a látó személyek között helyezkednek el. Eddigi kísérleti eredmények szerint a LB személyek nem rendelkeznek azzal az auditív érzékelési előnnyel a tér értelmezése során, mint az EB személyek (Voss 2013, 2016). Úgy tűnik, hogy az EB személyek a legpontosabbak a helyviszonyok érzékelésében, a hangoknak a horizontális síkon való lokalizációjában pedig a látóknál is sikeresebbek lehetnek, de ennek tisztázása még további vizsgálatok szükségességét vetíti előre.

Korábbi kísérleti eredmények kimutatták, hogy az ajkaknak és az állkapocsnak a mozgása a beszéd során hatással van a hallott szöveg percepciójára, azt segíti, támogatja (Sumby-Pollack 1954; McGurk–McDonald 1976; McDonald–McGurk 1976; Benoît et al. 1994; Ma et al. 2009). Az auditív és vizuális ingerek összessége a beszéd megértésében nagyobb sikerességet eredményez, mint az auditív vagy a vizuális csatorna egymagában. A vizuális információ hiánya miatt a vakok az auditív információkra tudnak támaszkodni a beszéd percepciója során, hogy a megfelelő fonológiai információkat azonosítsák (Ménard

et al. 2009, Rychtáriková 2015). A vakok szintén hang alapján szereznek meg olyan típusú információkat is, mint például a beszélő neme vagy életkora és egyéb tulajdonságai, mint a felkészültség vagy a barátságosság. Stratégiáik ezeknek a tulajdonságoknak a megítélésében hasonlóak a látókéihez (Oleszkiewicz et al. 2016).

Sato et al. (2010) az auditív és a taktilis információk szerepének jelentőségét vizsgálta 10 veleszületetten vak, valamint 10 látó kontrollszemély segítségével. Utóbbiak szemét bekötötték, hogy csak a hallási és a tapintási ingerek hatását elemezzék. A stimulusok az /aba/, /aga/ hangsorok voltak, ezeket rögzítették egy női adatközlő felolvasásában. Az egyik kondíciót úgy alakították ki, hogy a hangsorok lejátszása alatt a kísérletvezető hang nélkül megformálja a beszédképző szerveivel valamelyik hangsort a kettő közül, s eközben a kísérleti személyeknek az ujjaikkal kellett letapogatniuk az állkapocs és az ajkak mozgását, ami információhordozó arról, hogy éppen melyik hangokat ejtik ki. A kísérlet során volt inkongruens és kongruens kondíció is, előbbi esetében a kísérletvezető által megformált hangsor nem egyezett az auditív ingerrel, az utóbbi esetében pedig megegyezett, a harmadik kondíció során pedig csak az auditív stimulus volt önmagában. Mindezek mellett vizsgálták a zajjal fedés hatását is. Zajjal fedés nélkül mind az /aba/, mind az /aga/ hangsor észlelése gyakorlatilag tökéletes volt az összes kondícióban. Ezzel ellentétben, mikor az /aba/ hangsort zajjal fedték, több korrekt válasz érkezett a kongruens kondícióban, mint akkor, mikor az auditív inger hallgatása alatt nem volt szabad letapogatni a kísérletvezető artikulátorainak mozgását, valamint több volt a helyes válasz az inkongruens kondícióban érkezett helyes válaszoknál is. Vagyis a taktilis ingerek fontos információhordozó szereppel bírtak az /aba/ hangsor észlelésében. A zajjal fedett /aga/ hangsor esetében ugyancsak több helyes válasz érkezett a kongruens kondícióban, mint az inkongruensben, és több volt a helyes válasz az inkongruens kondícióban érkezett válaszokkal szemben akkor is, mikor nem lehetett letapogatni a kísérletvezető ajak- és állkapocsmozgását. Tehát mindkét csoportra igaz volt a megállapítás, hogy az inkongruens auditív-taktilis kondíció csökkenti a hallási inger észlelésének pontosságát. A kísérlet érdekessége az volt, hogy nem találtak statisztikailag mérhető különbséget a vakok és a látó kontrollszemélyek között, ugyanakkor megjegyzik, hogy ha a kísérleti személyek gyakorlottabbak lettek volna a tapintás útján történő érzékelésben, akkor valószínűleg más eredmények születtek volna, vagyis a kísérleti szituáció szokatlan volt nemcsak a látók, hanem a vakok számára is.

2. 4. A vakok nyelvi és beszédfolyamatai

2.4. 1. Vak gyermekek nyelvi fejlődése

A vak gyermekek nyelvi fejlődése eltérően és/vagy lassabban alakul a látó gyermekekéhez képest. Mindezt a lassabb testi, motorikus fejlődés, a behatárolt tapasztalatok és a vizuális ingerek hiánya okozhatja (Scholl 1986). Jellemző az anyanyelv-elsajátítás kezdeti szakaszaiban az echolália, vagyis a szülők által kiejtett szavak visszhangszerű ismétlése. A vizuális minta hiányában a fogalmak nehezebben alakulnak ki, mint a látó gyermekeknél, ennek következtében egyes források szerint a névmásokat eltérően alkalmazzák a tipikus fejlődésű gyermekekhez képest (Gense–Gense 2005, idézi Pajor 2017). Egyes mérések szerint az akusztikus memóriát igénylő feladatokban a látássérültek jobb eredményt érnek el. A vakon született gyermekek a verbális memóriát érintő feladatokban jobban teljesítenek, mint a látó, a később megvakult és a használható látással rendelkező gyermekek (Dekker 1989, idézi Pajor 2017). A vak gyermekek rövid távú memóriája jelentős mértékben jobb, mint a látó gyermekeké (Hull & Manson, 1995), ezen belül főként a hangmagasságra való emlékezés, a tárolt mondatok előhívása érintett, valamint fejlettebb a Braille és egyéb taktilis ingerekre való emlékezés is (Pring 2008, idézi Pajor 2017).

Egy 2016-os vizsgálatban (Pajor et al. 2016) egy 130 fős, 7–15 év közötti adatközlőkből álló vak csoportban vizsgálták az emlékezeti funkciókat, a téri feldolgozást, illetve a nyelvi képességet. Mind a célcsoportban, mind a látó kontrollcsoportban különbséget tettek a koraszülött és az időre született gyermekek között. A Magyar Álszóismétlési Tesztben (MÁT, Racsmány et al. 2005) a vak kísérleti személyek szignifikánsan jobb eredményt értek el, mint a látó gyermekek. A feladatok összevetésekor a Számterjedelem és a Fordított Számterjedelem ($r=0,73$, $p<0,001$), illetve a Hallási Mondatterjedelem Teszt között ($r=0,62$, $p<0,001$) volt tapasztalható a legszorosabb pozitív együttjárás. A MÁT-ban a koraszülött csoportok gyengébben teljesítettek időre született társaikhoz képest. A vak gyermekek 9 éves korukban kezdenek el a látókhoz képest szignifikáns módon jobb eredményt elérni ebben a feladattípusban, mely előny a további életkori sávban megmarad. A Számismétlési Tesztben a négy csoport azonos eredményt ért el. Tendencia jelleggel megfigyelhető volt, hogy a vak gyermekek kilencéves korukig azonos eredményt érnek el a látókéval, majd kilencéves kortól kezd a számterjedelmük magasabbá válni a látókéhoz képest. A Hallási Mondatterjedelem Tesztben, amely a

komplex munkamemóriát méri, nem találtak szignifikáns eltérést. A nyelvi funkciók vizsgálatakor szignifikáns eltérés volt mérhető a fonológiai fluencia feladatban. A két csoport közötti különbség közepes méretű volt. A vak és a látó csoportok eredményei a fonéma fluencia feladatban tértek el egymástól.

2. 4. 2. Vak felnőttek beszédfolyamatainak jellegzetességei

A vakok beszédpercepciósi folyamataira irányuló kutatások kiindulópontja általában az, amit az előző fejezetekben is kifejtettünk, hogy a vakok auditív érzékelése érzékenyebbnek látszik eddigi kutatási adatok szerint, mint a tipikus fejlődésű személyeké (pl. Lessard et al. 1998; Röder et al. 1999; Gougoux et al. 2004; Hughdahl et al. 2004; Ménard et al. 2009; Ricciardi et al. 2009; Rokem–Ahissar 2009; Lewald 2013; Guerreiro–Gonçalves 2014). A nyelvészeti kiindulópontú vizsgálatok arra keresték a választ, hogy ez az előny milyen beszédpercepciósi folyamatok során eredményez jobb teljesítményt a vakoknál az egészséges személyekhez viszonyítva. Az alábbiakban ezeket az eredményeket mutatom be.

Niemeyer és Starlinger (1981) vak kísérleti személyek körében vizsgálták a mondatok észlelését zajos környezetben, amelynek során a vakok mind zajjal fedés esetén, mind zaj nélkül szignifikánsan jobban teljesítettek a látóknál (Niemeyer–Starlinger 1981). Gougoux et al. (2004) early blind és late blind személyeknél, illetve a hozzájuk illesztett látó kontrollcsoporton vizsgálták, hogy melyik csoport tudja legpontosabban megítélni a dallammenet (F_0) irányának változtatását. A kísérleti személyek a hangingereket két fülre érkezve, binaurálisan kapták fejhallgatóval. Az volt a feladat, hogy megítéljék, hogy az első hangingerhez képest a másodikban az F_0 növekszik-e vagy csökken. Az EB személyek szignifikánsan jobb eredményeket produkáltak, mint a LB és a látó kontrollszemélyek. A LB és a látó személyek között nem volt statisztikailag igazolható eltérés. Szignifikáns negatív korreláció volt kimutatható a vakság kialakulásának kezdete és a teljesítmény között.

Dichotikus fülteszt alkalmazásával vizsgálták felnőtt vak és látó személyek összevetésében a jobb, illetve bal fülre érkező akusztikus ingerek észlelését (Hughdahl et al. 2004). Ezek a *ba*, *da*, *ga*, *pa*, *ta*, *ka* hangkapcsolatokból tevődtek össze összesen 36 különböző szótagpárt alkotva. A feladat az volt, hogy hibátlanul adják vissza a hallott hangsorokat. Háromféle kondíció volt: az elsőben nem volt külön utasítás, a másodikban viszont a jobb fülre érkező ingerekre kellett összpontosítaniuk, a harmadikban pedig a bal

fülre érkezőkre. A vak kísérleti személyek összességében szignifikánsan több helyes választ adtak az összes kondíciót összevetve, mint a látó kontrollcsoport. Ugyancsak szignifikánsan több volt a helyes válaszuk mind a jobb fülre érkező ingerek, mind a bal fülre érkező visszaadásakor, mint a látók esetében. Mindez azt mutatja, hogy a vakok a látóknál jobban figyelmen kívül képesek hagyni a zavaró hangingereket (itt: arra a fülre érkező ingereket, melyekre az utasítás szerint nem kellett figyelniük), a megfelelő ingerekre való összpontosításban felülmúlják tipikus fejlődésű társaikat.

Egy másik kísérletben (Ménard et al. 2009) kanadai francia anyanyelvű, veleszületetten vak és látó felnőtteknél vizsgálták a magánhangzók diszkriminációját (megkülönböztetését). Eredményeik szerint egyes magánhangzók esetében (/e/-/ɛ/ és /ɛ/-/a/) a vak adatközlők szignifikánsan jobban teljesítettek a beszédhang-diszkrimináció során, míg néhány magánhangzópár (/i/-/y/) esetén szintén ez a tendencia volt megfigyelhető, amely majdnem elérte a szignifikanciaszintet. Feltételezték továbbá, hogy mivel a vakok hallás alapú megkülönböztetése jobb a fonémakategóriákon belül, ez hatással lesz a magánhangzók produkciójára is. Ezzel szemben a látó adatközlőknél voltak adatolhatóak nagyobb kontrasztávolságok a produkció során a beszédhangok között. Mindez azt mutatja (a kutatók előzetes várakozásával szemben), hogy vakoknál a vizuális visszacsatolás hiánya nagyobb hatással van a magánhangzók produkciójára, mint a hallásérzékelésből származó előnyük.

Rokem és Ahissar (2009) egy izraeli kísérlet során vizsgálták a vakok rövid távú memóriáját (Wechsler Adult Intelligence Scale, 3rd edition; Wechsler 1997 alapján), logatomok visszamondását, illetve a frekvencia-diszkriminációt. A kísérletben 16 olyan vak személy vett részt, akik tanulnak zenét vagy közülük van valamilyen módon a zenéhez (például zongorák hangolásával foglalkoznak), ugyanis korábbi eredmények szerint a zenei tapasztalat hatással van a percepcióra. A memóriafeladat két szubtesztből állt, mindkettőben különböző számjegyek sorozatát mutatták be az adatközlőknek. A számjegyek hosszát fokozatosan növelték egy számjeggyel addig, amíg a kísérleti személy nem hibázott el két egymást követő szekvenciát. Az egyik szubtesztben olyan formában kellett ismételni a számsorokat, ahogy elhangzottak (előre számterjedelem), a másikban viszont hátulról kezdve kellett visszamondaniuk a számjegyeket (visszafelé számterjedelem). A vakok az első szubteszt alkalmával szignifikánsan jobban teljesítettek a látóknál. A pszeudó-szavak vagy logatomok visszamondásakor ez az előnyük kisebb lett a látókhöz viszonyítva, de szignifikáns maradt. Mindezeket azzal magyarázzák a kutatók, hogy a vakok számára az ismerős (famiális) ingerek visszaadása könnyebbnek bizonyul, mert abban már

gyakorlottabbak, mint a kevésbé ismerős ingerek (szokatlan sorrend vagy a nem létező nyelvi elemek) visszaadásában. Vizsgálták a zaj hatását is ebben a kísérletben ugyanezeknél az ingereknél, eredményeik szerint a memóriabeli teljesítmény ennek hatására kiegyenlítődött a két csoportban, közelebb hozta a két csoportot egymáshoz. A zajjal fedett logatomok visszamondásakor is a vakok teljesítettek jobban. Ugyanakkor ebben kiemelkedő teljesítmény a vakok között nem volt adatolható az előzetes várakozásokkal ellentétben.

Egy portugál kísérletben (Guerreiro–Gonçalves 2014) azt vizsgálták vak kísérlet személyeken, hogy egyszerre több, párhuzamosan beérkező auditív inger azonosításában és megértésében hogyan teljesítenek. Kiindulópontjuk a szakirodalomból ismert ún. Cocktail Party hatás (Cocktail Party Effect) volt, melynek lényege, hogy képesek vagyunk egy bizonyos hangingerre, beszélőre figyelni akkor is, ha egyszerre több beszélgetés hallható és háttérzaj is van ezalatt; emellett, ha a háttérben valamilyen, minket érdeklő információ hangzik el, mint például a saját nevünk, képesek vagyunk arra a hangforrásra koncentrálni, ahonnan ez származik. A párhuzamos hanghatások percepciójában meghatározó, hogy hány hangforrás van jelen, ezek hol helyezkednek el, és milyen a hangkarakteristikájuk egymáshoz képest. A kutatók feltételezték, hogy a vak személyek sikeresebbek a releváns és a kevésbé releváns auditív ingerek elkülönítésében, mivel ők rendszeresen használnak képernyőolvasó programokat. Ennek során többféle technikával élnek az olvasás minőségét javítva: ellenőrizni tudják a saját tevékenységeiket eközben, gyorsítani tudják a felolvasás tempóját, tudnak keresni a címkesorok között. A kísérletet kettő, három és négy beszélővel (hangforrással) folytatták le. Az ingerek szimultán módon beérkező mondatok voltak. A feladat az volt, hogy tartalmilag adják vissza a releváns mondatot. Eredményeik szerint a vakok kiválóan teljesítettek mind akkor, ha két beszélő, mind akkor, ha három beszélő volt jelen egyszerre. 23-ból 20 kísérleti személy 100%-osan teljesített akkor, mikor csak két beszélő (hangforrás) volt jelen. Megfigyelték, hogy a teljesítmények jobbak voltak abban az esetben, ha a beszélők a hangkarakterisztika szempontjából távolabb álltak egymástól. Ugyanezt a kísérletet elvégezték olyan formában is, hogy a hangingereket variálták a formánsfrekvencia és az F_0 szempontjából, így három eltérő konfigurációt kaptak. Eredményeik szerint azonban ennek a módosításnak – az előzetes várakozásokkal ellentétben – nem volt hatása sem a releváns szövegek azonosítására, sem az értelmezésükre. Ugyanakkor a vakok ki tudták szűrni a releváns információt kettő, illetve három hangforrás esetében is. A vizsgálat a releváns információ kinyerése és értelmezése szempontjából nem talált különbséget az EB és LB személyek között (Guerreiro 2015).

Korábbi évtizedek kísérletei kimutatták, hogy a vakok beszédprodukcijára jellemző az ún. verbalizmus jelensége. Ezt a fogalmat először Cutsforth használta vakokkal kapcsolatban. Definíciója szerint a verbalizmus olyan absztrakt fogalmak használata a nyelvben, melyekhez nem tartozik konkrét érzékleti tartalom (Cutsforth 1932, 1951, idézi Rosel et al. 2005), tehát az valami miatt nem ismerhető meg a beszélő számára. Vagyis a vakok a látókhöz hasonlóan használnak olyan szavakat és kifejezéseket a beszédükben, amelyeknek az érzékleti tartalmát csak látás útján lehet befogadni. Idetartoznak például a *lát* és a *néz* igék különböző alakjai (például *Show me, I have seen*), illetve szinonimái, valamint a színnevek is. Vak gyermekekkel végzett kísérletek tanúsága alapján a verbalizmus spontán szövegalkotásban való gyakoriságában nincsen különbség vakok és látók között. Magyarozatként említik a szerzők, hogy a vakok a verbalizmus alkalmazásával próbálnak a nyelvi közösség szerves részévé válni, ez része nyelvi szocializációjuknak, hozzásegíti őket a könnyebb beilleszkedéshez (Rosel et al. 2005).

Egy kísérletben a Braille-olvasás szerepét, hatását vizsgálták a beszédpercepcióra nézve Braille-olvasók és látó kontrolszemélyek összevetésében (Veispaik et al. 2013). A kiválasztott Braille-olvasók tapasztaltak számítanak ebben a tevékenységükben, hiszen napi hat órát olvasnak ilyen módszerrel. Vizsgálták az olvasás pontosságát, a fonológiai tudatosságot, valamint zajjal fedett szavak, illetve zajjal fedett mondatok percepcióját. Eredményeik szerint a fonológiai tudatosság tekintetében a két csoport teljesítménye nem tért el szignifikánsan egymástól. A Braille-olvasóknál a fiatalabb (16 éves kor alatti) és a felnőtt alcsoportban egyenlő pontossággal és ugyanolyan gyorsasággal reagáltak ebben a tesztben. Megmérték a vizuális rövid távú memóriabeli teljesítményeket is. Az adatok szerint a Braille-olvasók szignifikánsan jobban teljesítettek a látóknál, valamint a fiatalabb Braille-olvasó csoport szignifikánsan jobban szerepelt, mint a nem Braille-olvasó, látó fiatalokból álló alcsoport. A felnőttek teljesítménye között nem volt adatolható statisztikai eltérés. A zajjal fedett szavak percepciójában szignifikáns főhatása volt a jel-zaj aránynak. Összességében a vak és a látó személyek teljesítményében nem volt statisztikai különbség kimutatható, ugyanakkor a felnőtt adatközlők mindkét csoportban jobban szerepeltek, mint a fiatalok. A zajos mondatok azonosításában, hasonlóan a szavak percepciójához, nem különbözött egymástól a két csoport szignifikánsan, de a fiatalabbakból álló csoport jobban teljesített, mint a felnőttek mindkét csoportban. A különbség egyedül a látó fiatalok és látó felnőttek között volt szignifikáns. A kutatók azt a következtetést vonták le eredményeikből,

hogy a beszédpercepció javul a fonológiai feldolgozás képességének fejlődésével, valamint az életkor előrehaladásával, ami megfelel korábbi kísérletek eredményeinek (Brady et al. 1983). További megfigyelés, hogy a beszédpercepció kismértékben korrelál az olvasás pontosságával a Braille-olvasó csoportban, ugyanakkor a nem Braille-olvasóknál nem találtak ilyen összefüggést.

Egy olasz kísérletben (Ricciardi et al. 2009) azt vizsgálták, hogy vak személyek hogyan érzékelik a környezetükben lévő személyek mozgását a vizuális tapasztalat hiányában, és azokból milyen következtetéseket vonnak le. Hasonlóan a látókhoz, a vakok esetében is kitüntetett szerepe van ezekben a folyamatokban a tükörneuronoknak. Ezek a neuronok felelősek mások intencióinak, cselekvéseinek megértéséért, az empátiánkért, valamint az utánzás és a nyelvi fejlődés folyamatában is lényeges szerepük van (Gallese et al. 1996; Carr et al. 2003; Iacoboni et al. 1999; Rizzolatti–Sinigaglia 2008; Fabbri-Destro–Rizzolatti 2008; Rizzolatti et al. 2008). A tükörneuronok mellett nagyon lényeges a szerepük a cselekvések, mozgások által keltett hanghatásoknak is, a vakok elsősorban ezek alapján tájékozódnak a környezetükben történő mozgásokról, történésekről. Kísérleti eredmények szerint a tükörneuronok akkor is aktiválódnak, mikor a vakok ezeket a hangokat érzékelik, nem csak akkor, ha egy látó ember vizuálisan befogadja az eseményeket (Kohler et al. 2002; Keysers et al. 2003; Lewis et al. 2005; Gazzola et al. 2006; Lahav et al. 2007). Ebben a kísérletben (Ricciardi et al. 2009) a környezetben előforduló hangokról készített mintákat kellett beazonosítaniuk veleszületetten vak kísérleti személyeknek fülhallgatón keresztül. Voltak közöttük olyan hangminták, melyek gyakoribb előfordulásúak a környezetben (familiáris ingerek), és voltak kevésbé gyakori előfordulásúak is. A kísérlet során fMRI-vel vizsgálták a feladat közbeni agyi aktivitást. Az eredmények igazolták a korábbi feltételezésüket, miszerint a tükörneuron-rendszer működőképes a látás hiányakor is, és képes információkat szolgáltatni olyan cselekvésekről is, melyek nem vizuális jellegűek. Az fMRI kimutatta, hogy a veleszületetten vak személyek esetében ugyanazok az agyi területek aktiválódnak a tükörneuronok működésekor, mint a látók esetében ugyanezen folyamatok során. Mindezeket az ingereket a környezetükben lezajló történésekről, mozgásokról, cselekvésekről tehát a veleszületetten vak személyek nem a látás, hanem a hallás segítségével szerzik meg, az auditív érzékelésnek kitüntetett szerepe van ezekben a folyamatokban.

Egy kísérlet (Ménard et al. 2016) veleszületetten vak felnőttek beszédprodukciónak vizsgálta (Ménard et al. 2009). A kutatási kérdés az volt, hogy a látás hiánya mennyiben

befolyásolja a beszédben a magánhangzók képzését. Vizsgálták az akusztikai és artikulációs tulajdonságait a kiejtett magánhangzóknak, az adatközlők francia anyanyelvű személyek voltak. Két kondíció volt, a természetes beszéd (conversational speech), illetve a mesterségesen előállított tiszta beszéd (clear speech). A tiszta beszéd során a magánhangzókat a vak adatközlők szignifikánsan hosszabban és magasabban ejtették, mint a természetes beszédben.

2. 5. A beszédszintézis szerepe a látássérültek és a vakok életében

A beszédtechnológia tudományterülete és eredményei jelentősen megkönnyítik a látássérültek mindennapi életben való boldogulását az ún. segítő technológiák (assisting technology) kifejlesztésével.

Az olvasás helyettesítésére a látássérültek és a vakok Text-to-Speech (szöveg-beszéd átalakító, TTS) rendszereket alkalmaznak a szövegek befogadásához, melyek működése beszédszintetizáláson (Olaszy 2012) alapszik. Ezeknek az a céljuk – a kötött szótáras rendszerek zárt elemkészletével szemben –, hogy bármilyen témájú, műfajú szöveget képesek legyenek az emberi beszédhez hasonló hangzással meghangosítani. Ehhez nyelvi és prosódiai modelleket és elemzőket alkalmaznak, ezek nyerik ki a szövegekből a megszólaltatáshoz szükséges információkat (Markó–Beke 2016).

Ilyen TTS fejlesztések például a képernyőolvasó programok (például Jaws for Windows), a képernyőnagyító programok (melyek felolvasási funkcióval is rendelkeznek, például MAGic for Windows), az olvasókészülékek/olvasógépek (beszkennelt szöveg felolvasása beszédszintetizátorral) vagy a hangoskönyvek is (Pajor 2017; Kiss 2010). A képernyőolvasók a beszédszintetizátor segítségével olvassák fel a képernyőnek az éppen aktív részletét, emellett beszéddel adnak információt arról, ha a használó valamilyen szöveget akar bevinni. Ezek okostelefonon is működtethetőek. A képernyőnagyítót a gyengénlátók alkalmazzák (Kiss 2010).

A JAWS (Job Access with Sweets) egy hangkártyával működő képernyőolvasó program. A weblapokat jól tudja olvasni, nyilakkal és tabulátorral lehet rajta eligazodni (Várhelyi 2003). Ez a legelterjedtebb képernyőolvasó a látássérültek körében. További, ingyenesen használható képernyőolvasó programok a Thunder vagy az Orca, a modern operációs rendszerekbe beépített kisegítő lehetőség ezenkívül a Narrator vagy a VoiceOver.

Egyes programok nem hangosítják meg a képernyő teljes tartalmát, de a betöltött dokumentumokat be tudják olvasni. Ilyen az Adobe Acrobat Readernek a Read Out Loud funkciója, valamint idetartozik a Browsealoud böngésző is. Szintén beszéd szintetizáció alapul az ún. dramatizálók működése is. Ezek segítségével bárki készíthet magának hangoskönyvet, és a felolvasás paramétereit is be tudja előre állítani. Ilyen dramatizáló eszköz a magyar fejlesztésű DEX – Dramatizált Elektronikuskönyv-szerkesztő. A látássérültek mindezek mellett gyakorlott felhasználói a hangoskönyveknek is. A Magyar Elektronikus Könyvtár, illetve a VilágHalló elektronikus könyvtár tárol ilyen hangoskönyveket többek között, de több idegen nyelvű honlap is létezik, amely ilyen hanganyagokat tárol, mint például a librivox.org. Mindezek mellett ugyanezen a technológián alapul a beszélő bankautomaták vagy a beszélő navigátorok működése is (Kiss 2010).

Azok a látássérültek, akik a mindennapi életük során gyakran alkalmaznak ilyen eszközöket, megszokják az ilyen típusú beszédet, és egyre inkább gyorsítják a felolvasás tempóját. A gyors tempó ezeknek az eszközöknek a hatékony használatát teszi lehetővé, valamint időmegtakarítást eredményez.

Egyes kutatások eredménye szerint a vakok az ilyen típusú eszközök szintetizálással létrehozott beszédének a fokozatos gyorsítása miatt eljutnak arra a pontra, hogy már a 22 szótag/másodperces tempót is képesek érteni. Ezzel szemben a normális köznyelvi tempó kb. 4–8 szótag/másodpercenk felel meg, vagyis az a tempó, amelyet a vakok még értenek, kb. 4–5-ször gyorsabb az átlagos beszédtempónál. A látók teljesítménye kb. a 8 szótag/másodperces tempónál kezd romlani, majd egyre nagyobb mértékben távolodik el a vakok teljesítményétől (Moos–Trovain 2007).

A megértés sikeressége gyorsított tempójú természetes beszéd esetében fokozatosan csökken a tempó növelésével mind a vakok, mind a látók esetében. Gyorsított tempójú szintetizált beszéd megértésében a vakok sokkal jobban teljesítenek, mint a látó kontrollcsoport. Ugyanebben a kísérletben vizsgálták természetes tempójú szövegek megértését a néma szünetek törlésével is, és azt találták, hogy a törlés nem volt jelentősebb hatással a megértésre. A három kondíció (mesterséges beszéd, szünetek nélküli és szüneteket tartalmazó természetes beszéd) közül a vakok a szintetizált beszéd megértésében teljesítettek a legjobban (Moos–Trovain 2007).

2.6. Az értekezés célja, kutatási kérdések, hipotézisek

2.6.1 Az értekezés célja

Disszertációm célja az, hogy minél pontosabb képet adjon veleszületetten vak felnőttek beszédpercepciójának sajátosságairól. A percepció mindkét nagy területét, az észlelést és a megértést is vizsgálom. A beszédészlelés vizsgálatához mesterségesen előállított szavakat, valamint zajjal fedett értelmes, illetve nonszensz szavakat alkalmazok. A beszéd megértésének leírásához gyorsított tempójú mondatokat, gyorsított tempójú szövegeket, valamint (néma és kitöltött) szünetek nélküli szöveget használok fel. Mindezek mellett egy memóriatesztet is felveszek adatközlőimmal.

2.6.2. Kutatási kérdések

1. Jobb-e a veleszületetten vak fiatal felnőttek verbális munkamemóriája, mint a látóké?
2. A mesterségesen előállított szavak észlelésében előny mutatkozik-e a vakok javára a látókhoz képest?
3. A gyorsított tempójú mondatok megértésében előny mutatkozik-e a vak kísérleti személyek teljesítményében? Szemantikailag melyik típusú mondatok esetében lesz a legjobb, illetve a legrosszabb a teljesítmény? Várható-e eltérés a mondatok jelentése, illetve szerkezete szerint a kísérleti és a kontrollcsoport között?
4. A szünetek nélküli szöveg megértésében jobban teljesítenek-e a vakok, mint a kontrollszemélyek? A szünetek hiánya a kísérleti vagy a kontrollcsoport teljesítményét befolyásolja-e nagyobb mértékben?
5. A gyorsított tempójú szövegek megértésében jobb eredményeket mutatnak-e a vakok, mint a látó kontrollszemélyek? Van-e hatása a szöveg típusának a megértés sikerességére?
6. Zaj hatására a kísérleti vagy a kontrollcsoport teljesítménye romlik-e nagyobb mértékben az értelmes és a nonszensz szavak észlelésekor? A zajjal fedett értelmes vagy nonszensz

szavak észlelése lesz sikerebb a két csoportban? Van-e eltérés eszerint a két csoport között?

2.6.3. A kutatás fő hipotézisei

1. A szintetizált szavak észlelését mérő feladatban a látássérültek jobban fognak teljesíteni, több helyes válasz lesz adatható az ő esetükben.
2. A gyorsított tempójú mondatok megértését mérő feladatban ugyancsak a vak kísérleti személyeknél lesz adatható jobb teljesítmény.
3. A szünetek nélküli szöveg megértését mérő feladatban szintén a vak csoportnál feltételezem jobb teljesítményt.
4. A memóriateszt során a vakok kis mértékben ugyan, de felülmúlják majd a látó kontrollcsoportot.
5. A zajjal fedett szavak vizsgálatában feltételezem, hogy a) zajhatásra mindkét csoport teljesítménye romlani fog, és minél erősebb a zaj intenzitása, annál nagyobb mértékben válik pontatlanabbá az észlelés; b) a logatomok észlelésében emellett rosszabb adatokat várok, mint az értelmes szavak esetében; c) a legrosszabb teljesítményeket mindkét csoportban a legnagyobb intenzitású zajjal fedett logatomok esetében feltételezem.
6. A gyorsított tempójú szövegek megértésének mérésekor a gyorsított mondatok percepcióját vizsgáló feladathoz hasonlóan a vakoknál várok jobb teljesítményt.

3. Kísérleti személyek, anyag, módszer

3.1. Kísérleti személyek

A kísérletben 18 veleszületetten vak személy vett részt, hozzájuk illeszttem a kor, a nem és a végzettség tekintetében megfelelő 18 fős látó kontrollcsoport.

A **nemek** a kísérleti, valamint a kontrollcsoportban kb. fele-fele arányban vannak képviselve. Az 50-50%-os arány nem valósult meg, hiszen ezt igen nehéz lett volna kivitelezni a látássérültek esetében az adatközlők relatíve kis száma miatt. Felmerült annak is a lehetősége, hogy csak az egyik nem vizsgálata valósul meg a disszertációban, és ezzel el lehetett volna érni azt, hogy ennyivel kevesebb a független változók száma, amelyek befolyásolhatják a kísérletek végkimenetelét. Ugyanakkor az egyik nem kizárása ugyancsak problémát okozott volna az elérhető adatközlők számát tekintve, így a megoldás maradt az, hogy mindkét nem szerepel a kísérletsorozatban.

Az adatközlők a húszas-harmincas éveikben járó fiatal felnőttek. Fiatal felnőttnek tekintem a 20-tól a 39 éves korig terjedő életkori tartományba tartozó személyeket. A célcsoportban az életkori adatok 20–37 év között, a kontrollcsoportban 20–31 év között oszlanak el. Fontos leszögezni, hogy adatközlőim valamennyien egyetemet, főiskolát végzett vagy ilyen tanulmányokat folytató férfiak és nők, tehát a disszertáció során vállalt kutatás ezt a réteget fedi le, az ennél kevésbé vagy jobban (posztgraduális képzésben részt vevők, PhD-fokozattal rendelkezők) iskolázottakat nem érinti.

A kísérletek egy **anamnézis** felvételével indultak, amelynek során kérdések irányultak a látássérültek esetében a látásvesztés idejének, valamint okának meghatározására is. A látásvesztés ideje az adatközlők jelentős hányadánál a születés körül történt (pár órával a születés után). Ugyanakkor néhány vizsgálati személyre jellemző, hogy a születésüket követő pár hónapban még nem volt látásérülésük, de elmondásuk szerint erről az időszakról nincsen képi-vizuális emléküik, tehát ez nem volt hatással életük további alakulására. A látásvesztés oka túlnyomó többségében az inkubátorban történő oxigéntúladagolás, illetve a koraszülöttség.

Minden adatközlő esetében kérdés irányult a hallásállapot minőségére is. Ha valamely adatközlő bármilyen mértékű halláskárosodásról számolt volna be, természetesen ők ki lettek volna zárva a kísérletsorozatból, hiszen ezek a feladatok a pontos észlelésre épülnek, amely alapja a jó hallás.

Ugyancsak kizáró ok volt, ha az adatközlőnek olyan egyéb, pszichés vagy pszichiátriai betegsége volt, amely a kísérletben szereplő feladatok eredményét bizonyíthatóan befolyásolta volna.

A kísérletekben részt vevő személyek többségükben, 36-ból 27 fő budapesti kötődésű (itt élnek és/vagy itt tanulnak) de vannak vidéki településről származók is (pl. Szigetszentmiklós, Zsámbok, Nagytarcsa, Szolnok, Csömör, Vecsés).

Ahogy fentebb említettem, a célcsoport és a kontrollcsoport a végzettség tekintetében is illesztve lett egymáshoz. Ennek megvalósítása a vak csoportban annyiban jelentett nagyobb nehézséget, hogy a látássérültek – helyzetükből adódóan – kisebb arányban jutnak el magasabb szintű végzettségig (mesterképzés vagy PhD), mint a látássérüléssel nem rendelkezők. Végzettség szerint a minimális feltétel az volt, hogy az adott személy minimum érettségivel, illetve az ezt követő, minimum 2 éves OKJ-képzéssel vagy felsőfokú szakképesítéssel rendelkezzen. A végzettség szerinti illesztés különösen a szövegértési feladatok miatt volt fontos, az észlelési, illetve a memóriafeladat eredményére feltételezhetően kevésbé hatott volna. Az adatközlők között vannak OKJ-képesítéssel, illetve mesterfokú diplomával rendelkezők is, természetesen az illesztés úgy történt, hogy a lehető legközelebb álljanak egymáshoz az illesztett személyek, tehát a csak érettségivel és OKJ-s bizonyítvánnyal rendelkező személy mellé kontrollszemélynek nem került mesterképzést (vagy ötéves egyetemi képzést) elvégzett adatközlő.

Hangsúlyozom tehát, hogy a jelen kísérletekben tanult vak személyeket és tanult kontrollszemélyeket vizsgáltam, így nem fedti le a vizsgálat a teljes vak populációt.

A kísérleti személyek részletes adatait az 2–3. táblázatok tartalmazzák. A V1–18 jelzés a vak adatközlők, a K1–18 jelzés a kontrollszemélyek kódszámait jelölik.

2. táblázat: A kísérleti személyek adatai (vak csoport)

Kódszám	Nem	Életkor	Legmagasabb iskolai végzettség	Látásvesztés ideje	Látásvesztés oka
V1	nő	36	alapképzés	születés körül	inkubátorban oxigéntúladagolás
V2	nő	26	mesterképzés	14 hónaposan	retinopátia, koraszülöttség
V3	nő	31	négyéves főiskolai	születéskor	agyi eredetű, látóidegsorvadás
V4	férfi	31	alapképzés	születéskor	nem lehet tudni pontosan az okát
V5	férfi	27	mesterképzés	születéskor	retinopátia, koraszülöttség
V6	nő	20	érettségi + másodéves egyetemista	születés körül	inkubátorban oxigéntúladagolás
V7	férfi	34	ötéves egyetemi	születés körül	inkubátorban oxigéntúladagolás
V8	férfi	24	érettségi + harmadéves egyetemista	születés körül	inkubátorban oxigéntúladagolás
V9	férfi	23	érettségi + másodéves egyetemista	születés körül	inkubátorban oxigéntúladagolás
V10	férfi	38	ötéves egyetemi	születés körül	inkubátorban oxigéntúladagolás
V11	nő	20	érettségi + másodéves egyetemista	születéskor	genetikai ok, örökölte
V12	férfi	27	alapképzés	születés után közvetlenül	koraszülöttség
V13	férfi	37	3,5 év főiskolai képzés	születéskor	genetikai ok, örökölte
V14	nő	30	érettségi + 2 év OKJ-képzés	születés körül	inkubátorban oxigéntúladagolás
V15	férfi	30	főiskola	11 hónaposan	szemfenékrák
V16	nő	35	4 éves egyetemi	születés körül	inkubátorban oxigéntúladagolás
V17	férfi	32	alapképzés	születés után pár nappal	inkubátorban oxigéntúladagolás
V18	férfi	29	érettségi + harmadéves egyetemista	születéskor	agyvérzés

3. táblázat: A kontrollcsoport kísérleti személyeinek adatai

Kódszám	Nem	Életkor	Legmagasabb iskolai végzettség	Látásminőség
K1	nő	27	mesterképzés	ép látás
K2	nő	27	mesterképzés	ép látás
K3	nő	22	elsőéves mesterképzésen	ép látás
K4	nő	29	érettségi + 2 éves OKJ-képzés	ép látás
K5	férfi	20	érettségi + harmadéves egyetemista	ép látás
K6	férfi	28	mesterképzés	ép látás
K7	férfi	28	mesterképzés	ép látás
K8	nő	23	érettségi + negyedéves tanár szakos	ép látás
K9	férfi	31	mesterképzés	ép látás
K10	férfi	27	érettségi, OKJ + másodéves egyetemista	ép látás
K11	férfi	21	érettségi + harmadéves egyetemista	ép látás
K12	férfi	29	mesterképzés	ép látás
K13	nő	31	érettségi + 2 éves OKJ-képzés	ép látás
K14	férfi	21	elsőéves mesterképzésen	ép látás
K15	férfi	22	érettségi + harmadéves egyetemista	ép látás
K16	férfi	27	érettségi + 2 éves OKJ-képzés	ép látás
K17	nő	25	alapképzés	ép látás
K18	férfi	23	elsőéves mesterképzésen	ép látás

3. 2. Anyag, módszer

A kísérlet hat különböző feladatból tevődött össze. A felénél szünetet tartottunk abban az esetben, ha az adatközlő igényelte, ezzel elkerülhető volt az, hogy a végére elfáradjon, és ezáltal rosszabb eredményeket produkáljon. A feladatokat egy kb. 5 percig tartó könnyed, bevezető beszélgetés előzte meg, amelynek során lehetőségük volt a kísérleti személyeknek akklimatizálódniuk a körülményekhez. A látássérült adatközlőket majdnem minden esetben kísérni kellett. Ez az idő ugyanakkor igen hasznosnak bizonyult, hiszen ugyancsak alkalmat adott az oldottabb légkör megteremtésére, egymás megismerésére még a kísérlet megkezdése, a kísérleti szobába való belépés előtt.

A beszélgetést követően anamnézis került rögzítésre. Mivel a látássérült adatközlők nem tudnak írásban kitölteni anamnézislapokat, emiatt annak kérdéseit szóban tettem fel mindenkinek, és a válaszokat diktafonra rögzítettem. Ennek során a következő adatok kerültek rögzítésre: a látásvesztés ideje, a látásvesztés oka, születési hely, jelenlegi lakóhely, legmagasabb iskolai végzettség, foglalkozás, valamint hogy van-e életükben valamilyen pszichés-mentális betegség vagy hallássérülés, amely befolyásolhatná az eredményeket.

A kísérleti személyek számára a hanganyagok egy részét hangszóróval játszottam le. Hogy a feltételek egyformák legyenek, az adatközlők mindig ugyanabba a pozícióba lettek leültetve, ugyanolyan távolságban a hangszórótól. A hangszóró hangereje természetesen mindig ugyanarra a szintre volt beállítva. A feladatok azon részét, amelyek esetében nem mértem a reakcióidőket, azokat fejhallgatóval hallgatták a kísérleti személyek.

A feladatokhoz tartozó nyelvi anyagot csendesített szobában rögzítettem saját felolvasásban, fejmikrofonnal, az Audacity program segítségével. A kísérletek teljes anyaga diktafonra lett rögzítve a későbbi adatelemzés céljából. A kísérlet elején mindenkitől megkérdeztem, hogy beleegyeznek-e, hogy adataikat anonimizálva, tudományos célokra felhasználjam. Elmagyaráztam, hogy a felvételt csak én fogom visszahallgatni, mások számára nem teszem elérhetővé. Ennek tudatában egyeztek bele a felvétel rögzítésébe.

További cél volt, hogy az ülés elején olyan feladat szerepeljen, amelynek megoldásakor könnyen szerezhetnek sikerélményt (igaz-hamis állítások), hogy ezáltal motiválni lehessen őket a később következő feladatok türelmes végiggondolására, teljesítésére is. Akinél látszott, hogy igényli a bátorítást, azokat dicsérő szavakkal motiváltam a minél jobb teljesítmény elérésére. Ugyanakkor hangsúlyoztam minden

esetben, hogy nem műveltségi vetélkedőről vagy IQ-tesztről van szó, bármilyen eredmények is születnek, azok számomra mind nagyon hasznosak lesznek.

A kísérletsorozatban a következő feladatok szerepeltek a következővel megegyező sorrendben:

1. Szintetizált hangsorok észlelése a GOH-készülékkel
2. Gyorsított mondatértés a reakcióidők mérésével
3. Szünetek nélküli szöveg megértése kifejtős kérdésekkel
4. Zajjal fedett, CVC-szerkezetű értelmes szavak és logatomok észlelése a reakcióidők mérésével
5. Verbális munkamemória tesztelése
6. Gyorsított tempójú szövegek megértése (kétféle szövegtípus)

Statisztika:¹

A GOH-teszt, a gyorsított mondatok, a zajjal fedett értelmes szavak és logatomok, illetve a verbális munkamemória feladathoz lineáris kevert modelleket készítettem (lme4 csomag, Bates et al. 2015). Az egyes kérdésekben a reakcióidőt, illetve a helyes válaszok számát függő változóként adtuk meg. Minden esetben több modellt hoztunk létre. A beszélői csoport minden esetben fix, a beszélő pedig random hatásként szerepelt. Emellett a további függő változókat (4. táblázat) egyesével, párosával, illetve hármasával adtuk hozzá fix hatásként a következő modellekben, ezekre random slope modelleket illesztve. Ezekben az egyes faktorok interakcióját is elemeztük.

A modelleket az lmerTest csomag segítségével (Kuznetsova et al. 2017) ANOVA-val vetettük össze, és a legalacsonyabb AIC-számot eredményezőt (Akaike 1974) választottuk a jelenség leírására. A p-értékeket Satterthwaite-approximációval, az lmerTest csomag (Kuznetsova et al. 2017) ANOVA próbájával nyertük ki.

A statisztikai próbákat 95%-os konfidenciaszinten végeztük el.

¹ Ezúton is köszönöm a statisztikai számításokhoz nyújtott segítségét Grácsi Tekla Etelkának.

4. táblázat: Az egyes feladatokhoz tartozó függő változók

GOH	fül
zajjal fedett hangsorok – RI	hangsor típusa, válasz helyessége, zajszint
zajjal fedett hangsorok – helyes válaszok száma	hangsor típusa, zajszint
gyors mondat – RI	válasz helyessége, mondattípus, igazságtartalom
gyors mondat – helyes válaszok száma	mondattípus, igazságtartalom
memória	részteszt elemszáma

1. Szintetizált hangsorok észlelése a GOH-készülékkel

A GOH-készülék (Gósy et al. 1983; Gósy 1986, 1989, 2007; Gyarmathy–Horváth 2010) a hallás vizsgálatán keresztül a beszédészlelés tesztelésére is alkalmas, hiszen a beszéd észlelése a jó hallásra épül. A GOH-készülékkel való vizsgálatkor szintetizált (mesterségesen előállított) szavak észlelését hasonlítottam össze a kísérleti és a kontrollcsoportban. Ennek során külön történik a bal, és külön a jobb fül teljesítményének vizsgálata. A hangsorok 2–3 hangból álló értelmes, köznyelvi szavak. A kísérleti személyek a hanganyagot fejhallgatón keresztül hallgatták. Amennyiben egy szót nem pontosan mondott vissza az adatközlő, akkor azt megismételtük.

Az utasítás a következő volt: *Fejhallgatóan keresztül rövid, egy szótagos szavakat fogsz hallani. Először a bal füledre, majd a jobb füledre fognak érkezni az ingerek. A feladat az lesz, hogy kimondd azt, amit hallottál. Ha valamit nem sikerült kivenni, azt megismétljük.*

Az adatelemzés során megszámláltam a helyes válaszokat, majd megnéztem a csoportszintű átlagokat. Az eredményeken statisztikai elemzést végeztem az R szoftver (R Core Team) segítségével, az lme4 (Bates et al. 2015), lmerTest csomagokat és a Kruskal–Wallis tesztet alkalmazva. A statisztikai próbát mind a bal, mind a jobb fülre külön

elvégeztem. A beszélőt random hatásként, a beszélői csoportot minden esetben faktorként adtuk meg.²

2. feladat – Gyorsított mondatértés

A 2. feladatban gyorsított tempójú, igaz-hamis állítások (mondatok) megértését vizsgáltam. A feladatban 20 különböző hosszúságú és igazságtartalmú mondat szerepel, amelyek grammatikailag és szintaktikailag helyesen vannak megalkotva, és mindegyik kijelentő. Törekedtem arra, hogy tartalmilag olyan mondatokat állítsak elő, amelyek igazságtartalmának megítéléséhez semmilyen különösebb előismeretet, háttértudást ne kelljen mozgósítani, hogy az ne befolyásolja az eredményeket, hogy kinek mekkora a műveltsége, tanultsága. A mondatok fele állító, fele tagadó. Tíz mondat igaz, tíz mondat hamis volt, így állító igaz, állító hamis, tagadó igaz, valamint tagadó hamis szemantikájú mondatok kaptak helyet a nyelvi anyagban. Szerepeltek közöttük egyszerű mondatok, összetett mondatok (alárendelő és mellérendelő). A mondatok igazságtartalma csak az utolsó szó elhangzása után volt megítélhető.

Az anyagot Bóna (2005) tanulmányából kölcsönöztem, amelyben négy mondatot kicseréltem. A kicserélt mondatok a következők voltak:

Ha egy tudós munkássága jelentős, Nobel-díjat kap. (állító hamis)

Ezt a mondatot azért ítéltam problematikusnak, mert egy tudós tudományos munkája lehet annyira jelentős, hogy az valóban Nobel-díjat érjen. Tehát a mondat igazságtartalma szerint lehet igaz, bár nagyon kevés embernek sikerül ekkora sikert elérnie, tehát a valószínűsége csekély.

A királyok nem voltak jobbagyok. (tagadó igaz)

Ezt a példamondatot azért húztam ki, mert igazságtartalmának megítéléséhez történelmi ismeretek szükségesek, ezek nélkül nehezebb megítélni, igaz-e vagy hamis. A feladat eredeti célja szerint minden példamondatnak olyannak kell lennie, amelyekről különösebb olvasottság vagy műveltség nélkül is meg lehet állapítani, hogy igazak-e vagy hamisak.

² Ezúton is köszönöm Gráczki Tekla Etelkának a statisztikai számításokhoz és az adatelemzéshez nyújtott segítségét.

Nem esett az eső, így a föld kiszáradt. (tagadó igaz)

A mondatot azért nem tartottam meg, mert deiktikusan értékelhető hamisnak is.

Ha a Balaton nem jeges, hideg tél van. (tagadó hamis)

Ezt a példamondatot ugyancsak nem tartottam egyértelműnek, aminek az az oka, hogy a Balaton vize télen sem mindig jeges, az enyhébb napokban víz állagú, vagyis a mondat lehet igaz is.

A kísérleti személyek utasításként a következővel tartalmilag megegyező instrukciót kapták: *Igaz-hamis állításokat fogsz hallani, a mondatok tempója gyorsítva van. Az lesz a feladat, hogy ítéld meg, az elhangzó mondat igaz-e vagy hamis. A mondatokat hangszórón keresztül fogod hallgatni, egyszeri meghallgatás van, ismétlésre nincs lehetőség.*

A példamondatokat a Mellékletek tartalmazza.

A reakcióidők is rögzítésre kerültek. Ezeket a Praat szoftverben (Boersma–Weenink 2016) mértem manuálisan, kézi címkézéssel. A mérés a klasszikus reakcióidő (Gósy 2005) meghatározása alapján történt az inger elhangzásának utolsó hangjától a válasz első hangjáig. Minden válasz esetében vizsgáltam, hogy történt-e javítás, ezeket az eseteket az annotációkban is rögzítettem. Feltételeztem, hogy javítás azokban az esetekben keletkezik, amikor a mondat szerkezete, jelentése, igazságtartalma, illetve ezek együttese a leginkább megzavarja az adatközlőt. A reakcióidő hosszába a javítás nem tartozik bele, vagyis ennek mérése a javítás figyelmen kívül hagyásával történt, tehát a reakcióidő addig tart, amíg a kísérleti személy el nem jut a megoldásig, amelyen már nem javít. A kitöltött szünetek (őzés, *mm*) ugyancsak a reakcióidő, és nem a válasz részét képezték.

A reakcióidők mérését a hanganyagnak a hangszóróval történő lejátszása tette lehetővé. Fülhallgatóval történő meghallgatás esetén ugyanis a felvételen nem hallatszott volna az inger, így a reakcióidő hosszának megbecslése nem lett volna kivitelezhető. A mondatok sorrendjét a Praattal randomizáltam annak érdekében, hogy a sorrend ne lehessen befolyásoló tényező. Hogy mérem a reakcióidőket, azt nem árultam el a résztvevőknek, mert ez valószínűleg azt eredményezte volna, hogy nagyon gyorsan akarnak reagálni, vagyis a reakciók gyorsabbak, viszont a válaszok feltehetően pontatlanabbak lettek volna.

A mondatokat csendesített szobában, fejmikrofonba felolvasva rögzítettem az Audacity program segítségével, 0,75-szörös felvevő hangerővel, saját felolvasásban. A mondatokat 72%-kal gyorsítottam a Praat program segítségével.

Az adatelemzés során megszámláltam mondatcsoportonként (állító igaz, állító hamis, tagadó igaz, tagadó hamis mondatok) a helyes válaszokat. Ezt követően kiszámoltam a csoportszintű átlagokat, majd az R szoftver segítségével végeztem a statisztikai számítást. Megnéztem mind a kísérleti, mind a kontrollcsoportban külön, hogy mely példamondatok okozták a legnagyobb problémát a megértésben. Ezek adatait számszerűsítettem is. A reakcióidőket kiszámoltam minden mondat esetében, az időtartamokat milliszekundumban megadva. A reakcióidőket külön megnéztem példamondatokra és mondatcsoportokra lebontva is.

3. feladat – Szünetek nélküli szöveg értelmezése

A 3. feladatban szünetek nélküli szöveg megértését mértem. A feladat anyagát az Élet és Tudomány c. tudományos ismeretterjesztő folyóirat egy 2006-ban megjelent cikke adta, amelynek címe *Tájékozódási stratégiák*, és a Lélektani lelemények rovatban publikálták. A szöveg terjedelme 3619 karakter (szóközök nélkül), ami kb. $\frac{3}{4}$ oldalnak felel meg. A szöveg kiválasztásakor törekedtem arra, hogy olyan műfajt és témát válasszak, amelynek megértése nem okozhat problémát, tehát nem igényel különösebb jártasságot, műveltséget az adott témában; valamint azt is szem előtt tartottam, hogy ne legyen túlságosan triviális a téma, olyan, amelyről az embereknek könnyen lehet előzetes háttértudásuk, ugyanis ez is az eredmények torzításához vezetett volna. A szöveget változatlan formában használtam fel. A szöveget fejmikrofon segítségével rögzítettem az Audacity programmal, csendesített szobában, saját felolvasásban. A néma és kitöltött szüneteket ugyancsak az Audacity segítségével vágtam ki a szövegből. A szöveget egyszer lehetett meghallgatni a kísérlet során, ismétlésre nem volt lehetőség.

A megértést 10 kifejtős kérdés segítségével mértem. A kérdések megfogalmazásakor törekedtem arra, hogy az azokra adható válaszok egyértelműek legyenek, és minden kérdéshez csak egy megoldás tartozhasson. Az értékeléskor háromféle kategóriát vezettem be: a) helyes válasz (1 pont), b) részben helyes válasz (0,5 pont) és c) rossz válasz (0 pont). Előzetesen megfogalmaztam a szöveg alapján a kérdésekhez tartozó, elfogadható válaszokat

is. Helyes válasznak minősült az a válasz, amely az előzetesen megadottal tartalmilag megegyező volt. Részben helyes válasznak minősültek azok a megoldások, amelyek csak egy részét tartalmazták a helyes válasznak. Rossz válasznak értékeltem azokat a reakciókat, amelyek teljesen eltértek a tárgytól, vagy olyan elemet, elemeket említettek, amelyek a szövegben nem szerepeltek, tehát az adatközlő saját háttértudása, korábbi ismeretei alapján, és nem a kiválasztott szöveg alapján próbálta megválaszolni a kérdést.

Valamennyi kérdés tartalmi elemre kérdezett rá. Cél volt, hogy ne adatokat kérdezzek vissza, hiszen azzal a kísérleti személyek memóriakapacitását tudnánk vizsgálni, nem pedig azt, hogy a szöveget mennyire sikerült megérteniük. Ugyanakkor fontos kiemelni, hogy a memóriát nem lehet kizárni a megértési folyamatokból, memória nélkül nincs szövegértés, nem választhatók el egymástól (Pléh 2014b).

Hogy a szövegek kiértékelése megbízható legyen, a nemzetközi szakirodalomban használatos módszernek megfelelően mind a kísérleti, mind a kontrollcsoporthoz tartozó szövegekből (18-18 db szöveg) kiválasztottam véletlenszerűen 4-4 db-ot (ez a teljes korpusz 22%-a), és ezeket újrapiantottam. Ezt követően, pár hónap elteltével egy független kiértékelő is elvégezte a kiválasztott 4-4 szövegnek az értékelését. A kapott adatokat összevetettem, mekkora a különbség. Mivel átlagosan 2 pont volt a különbség adatközlőnként a két értékelés között, ezért közösen megpróbáltunk konszenzusra jutni. A konszenzussal kapott adatok már nagymértékben közelítettek a 2., saját kiértékelésemkor kapott eredményekhez. A továbbiakban, a statisztikai számításokhoz a konszenzussal kapott adatokat vettem figyelembe.

A kísérleti személyek a következővel tartalmilag megegyező utasítást kapták a kísérletvezetőtől: *Egy kb. 2 perc hosszúságú szöveget fogsz meghallgatni fejhallgatón keresztül. A szöveg elhangzása után 10 db kifejtős kérdést fogok feltenni, ezeket a szöveg alapján kell megválaszolni. Egyszeri meghallgatásra van csak lehetőség, ismétlés nem lesz. A kérdések megoldásában a kísérletvezető nem segíthet.*

A kiválasztott szöveget és a hozzátartozó kérdéseket a Mellékletek tartalmazza.

A válaszok ellenőrzése után összeszámoltam a helyes válaszok számát kérdésenként és adatközlőnként. Megnéztem, hogy mely kérdések voltak a legkönnyebben, és melyek a legnehezebben megválaszolhatók, majd felállítottam ehhez egy sorrendet. Az adatokon

statisztikai számítást végeztem az R szoftver felhasználásával, a Kruskal–Wallis tesztet alkalmazva, mivel az adatok nem voltak normál eloszlásúak. A helyes válaszok számát függő változóként, a csoportot pedig faktorként adtuk meg.

4. feladat – Zajjal fedett szavak észlelése

A 4. feladatban az észlelést teszteltem zajjal fedett értelmes, illetve nonszensz szavak segítségével. A szavakat úgy választottam ki, hogy mindegyik CVC-szerkezetű legyen az összehasonlíthatóság érdekében. Törekedtem arra, hogy ne ugyanazok a fonémák ismétlődjenek a hangsorokban, hanem azok felépítésüket tekintve minél variábilisabbak legyenek. További cél volt, hogy lehetőleg minél kevesebb olyan szó kerüljön bele az anyagba, amelyek egymáshoz nagyon hasonló hangzásúak, hiszen ezek szintén előfeszíthetik egymást, például *vár–kár*. Szem előtt tartottam azt is, hogy olyan szavak se kerüljenek bele a hanganyagba, amelyek egymással összetett szót alkothatnának, mert ezek is felidézik egymást.

A feladat anyagát a Mellékletek tartalmazza.

Az egyes zajszintekhez (40 dB, 50 dB, 60 dB) tartozó szavakat variáltam, hogy ne befolyásolja az eredményeket az, hogy milyen nyelvi anyagot használtam, hanem kizárólag a jel-zaj arány értéke legyen meghatározó független változóként. A zajjal fedett logatomok és értelmes szavak mellett kontrollnak kiválasztottam olyan CVC-szavakat is, amelyeket nem fedtem zajjal. Minden zajszinthez és a 0 dB-es értékhez is szintenként 15 db szó tartozott, ezeknek körülbelül a fele értelmes, másik fele nonszensz szó, de az nem volt cél, hogy teljesen kiegyenlített legyen ebben a tekintetben az egyes zajszintekhez tartozó szavak száma.

A szavak sorrendjét a kísérlet során a Praat program segítségével randomizáltam azért, hogy a szomszédsági hatást ki lehessen szűrni. Négyféle (A, B, C és D jelű) sorozat lett létrehozva. Minden sorozatban a randomizálás zajszintek szerint történt, illetve aszerint is, hogy a szó értelmes volt-e vagy nonszensz. A randomizált hanganyagot a Praat segítségével

játszottam le az adatközlőknek, és helyben jelöltem minden válasz után, hogy megegyezett-e az eredeti ingerrel vagy sem. A válaszokat emellett fel is annotáltam a Praatban kézi címkézéssel, hogy a kevésbé jól hallható reakciókat ellenőrizni lehessen. Megfeleltnek minősült a válasz, ha ugyanazt a hangsort ejtette ki az adatközlő, mint ami az eredeti volt. Nem felelt meg, ha az eredetitől bármilyen mértékben eltért.

A feladat során minden esetben mértem a reakcióidőket is az annotálás során a klasszikus reakcióidő definíciója szerint. Ahogy az igaz-hamis állítások esetében sem, itt sem számoltam hozzá a reakcióidőhöz a javításokat, sem a kitöltött szüneteket és a hangosan gondolkodást. Hogy mérem a reakcióidőket, azt nem árultam el ennél a feladatnál sem. A kézi címkézés során az egyes zajszintekhez tartozó szavakat (értelmes és nonszensz szavak) kézzel kiválogattam, és zajszintenként is megnéztem adatközlőnként, valamint csoportszinten is a reakcióidőket.

Az adatközlők az alábbival tartalmilag megegyező instrukciót kapták: *Rövid szavakat fogok lejátszani hangszóróval, melyek egy része értelmes, más részük értelmetlen szó. Egy részük zajjal van fedve. A feladat az lesz, hogy minden elhangzott szó után kimondd azt a szót, amit hallottál. Az értelmetlen szavakat is ki kell mondani. Egyszeri meghallgatásra lesz csak lehetőség.*

Amennyiben nem volt jól hallható a kísérlet során, hogy mit ejt ki az adatközlő, akkor kértem, hogy ismétlje meg. Ezt célszerű volt úgy megkérdezni, hogy „micsoda? vagy még egyszer”, mert ha rákérdeztem volna a konkrét hangra, amit nem jól hallottam, akkor valószínűleg az adatközlő elgondolkodott volna azon, hogy tényleg az-e a helyes megoldás, amit kiejtett, vagy esetleg rosszul adta vissza, így ezzel befolyásoltam volna azt, hogy végül milyen megoldásra jut. A szavakat a Praatban való kattintással játszottam le, törekedve arra, hogy ne legyen se túl gyors, se túl lassú a lejátszás. Meg kellett várni, hogy van-e javítás, mert ha a javítás alatt már következik az új szó, akkor egyrészt a javítást sem fejtette volna ki megfelelően adott esetben a résztvevő, másrészt az új szóra így nem tudott volna koncentrálni.

Az adatelemzés során megadtam a helyes válaszok számát a zajszinteket összesítve, valamint a zajszinteket elkülönítve is. A helyes válaszok összesítése után kiszámoltam a csoportszintű átlagokat. A helyes, illetve rossz válaszok számát értelmes szavakra, illetve logatomokra bontva is mértem. Az adatokon statisztikai próbát (ANOVA, Kruskal–Wallis teszt) végeztem az R szoftver segítségével. Lineáris kevert modellt alkalmaztam az R

szoftver Ime4 csomagjával (Bates et al. 2015). A zajjal fedett szavaknál a hangsor típusát és a zajszintet is faktorként adtuk meg.

5. feladat – Verbális munkamemória

Az 5. feladat egy memóriateszt volt, amelyhez egy magyar eljárást, számterjedelmi tesztet alkalmaztam (Racsmány et al. 2005, lásd a Mellékletekben). Célja a rövid távú memória állapotának mérése. A vizsgálatban háromtól kilencig terjedő számsorokat olvas fel a kísérletvezető egy másodperces szünetet tartva a számok között, és minden számsor elhangzása után az adatközlőnek el kell ismételnie a számsort. Csak a pontosan megismételt számsorozat fogadható el helyesnek, a kihagyott vagy felcserélt számok egyaránt hibásnak minősülnek. A számsorok felolvasásának ismétlésére nincs lehetőség. A számsorokat monoton hangon kell felolvasni, mert a hangsúlyozás segítheti az adatközlőt, és torzíthatná az eredményeket. Szünetet nem célszerű tartani a számsorok felolvasása közben, mert egy-egy szünet után a kísérleti személy elkezdhet jobban összpontosítani a következő számsorra. Törekedtem ennek elkerülésére a kísérlet közben. Ugyanakkor például megjegyzésekkel, beszélgetéssel sem célszerű megzavarni az adatközlőt, mert ez elvonja a figyelmét a feladatról, és rossz hatással lehet az eredményességre. (Természetesen ez a kísérlet egészére is igaz.) Ha a kísérlet közben a résztvevő viselkedésén érződött, hogy biztatást igényel, akkor motiváló szavakkal igyekeztem a teljesítményét növelni. A számsorok végén már 9 tagból álló sorozatok szerepeltek. Amennyiben a kísérleti személy már az utolsó számsorok előtt is sokat hibázott, és az utóbbi 5-6 számsora már hibás volt, akkor megkérdeztem, hogy akarja-e folytatni a feladatot. Amennyiben nemleges volt a válasz, a válaszadást nem erőltettem, mert a sikerélmény hiánya negatívan befolyásolhatta volna a felvétel további menetét, a későbbi feladatokat.

Az instrukció a következő pár mondattal megegyező volt tartalmilag: *Számsorokat fogok felolvasni neked, minden számsort csak egyszer. A számsorok hossza folyamatosan növekszik, az elején még csak három számjegyből állók, a végén már 9 számjegyből álló sorozatok vannak. Az lesz a feladat, hogy visszamondd a számokat abban a sorrendben, ahogy hallottad őket.*

Az adatelemzés során összesítettem a kísérleti és a kontrollcsoportban a helyes válaszok számát, majd megnéztem a csoportszintű átlagokat, összevetve a két csoport eredményeit. A számadatokon a statisztikai próbát (ANOVA) az R szoftver segítségével végeztem el.

A feladat anyagát a Mellékletek tartalmazza.

6. feladat – Gyorsított tempójú szövegek megértése

A 6. feladatban gyorsított tempójú szövegek megértését vizsgáltam. Ehhez kétféle szöveget, szövegtípust választottam ki, egy szépirodalmi szöveget (egyperces novella), illetve egy újságcikket.

A két szöveget saját felolvasásban, süketszobában rögzítettem álló mikrofonnal, az Audacity program segítségével. A szövegek tempóját ezt követően egy Praat script alkalmazásával gyorsítottam. Ehhez elsőként kiszámítottam a felolvasás beszédtempóját szótag/ másodpercre, majd ezt gyorsítottam arányosan úgy, hogy a gyorsított tempó értéke 8 szótag/ másodperc legyen. Korábbi kísérletemben (Hantó 2017a) 13 szótag/ másodperces tempójú gyorsított szövegeket vizsgáltam. Ez a tempó gyorsnak bizonyult, emiatt választottam a 8 szótag/másodperces értéket, amely kb. kétszer gyorsabb, mint az átlagos köznyelvi tempó (4–5 szótag/ másodperc, Gósy 2004).

A válaszokra 1, 0 és 0,5 pontot lehetett kapni. 1 pontot ért a válasz, ha tartalmában megegyezett a szöveg alapján elvárt megoldással. 0,5 pontra értékeltem azt a megoldást, amelyből hiányoztak lényeges tartalmi elemek, de részben megfeleltek. 0 pontot adtam akkor, ha a megadott válasz teljesen eltért a megfelelő megoldástól és/vagy az adatközlő nem a szöveg alapján, hanem előzetes ismeretei segítségével próbálta kikövetkeztetni a megfelelő választ.

A szövegek sorrendjét adatközlőnként variáltam, hogy a tempóhoz való hozzászokás, adaptálódás miatt ne fordulhasson elő az, hogy a kísérleti személyek teljesítménye a sorrendben második szöveg esetében mindig jobb lesz, mint az első szöveg megértésekor volt. Így mind a vakoknál, mind a kontrollcsoportban az adatközlők fele esetében az

újságcikk (Becsületes szélhámosok) volt az első, és a novella (Életben maradni) a második szöveg, míg az adatközlők másik felénél a sorrend ennek fordítottja volt.

Az első szöveg az Élet és Tudomány tudományos ismeretterjesztő folyóirat 2006-os cikke, címe Becsületes szélhámosok. A hossza $\frac{3}{4}$ A/4-es oldal, időtartama 2,43 perc, a szavak száma 341 szó. Nehézségét a Gunning fog index (Gunning 1952) segítségével határoztam meg. Ez az index azt méri, hogy egy szöveg bizonyos paraméterei alapján mennyire jól olvasható, mennyire okozhat problémát az olvasónak. A képlet, amely alapján a számítása történik, a következőképpen épül fel: ki kell jelölni néhány bekezdést a kiválasztott szövegünkből, amelyek összesen kb. 100 szót tesznek ki. Ebből az anyagból nem szabad kihúzni semmit, mert az befolyásolná a számítás eredményét. Ezt követően meg kell határozni az átlagos mondathosszt úgy, hogy elosztjuk a szavak számát a mondatok számával. Ezután meg kell számolni a komplex szavakat. Ezalatt a három vagy ennél több szótagból álló szavakat értjük. Ebbe nem számítjuk bele a tulajdonneveket, az összetett szavakat. Az átlagos mondathossz értékét és a komplex szavak százalékos arányát össze kell adni, és végül meg kell szorozni 0,4-gyel. Ez alapján a szöveg Fog-indexe 10,68-a értéknek felel meg. A Fog-indexek kiszámítása a szövegek nehézségének összehasonlíthatósága miatt volt fontos. Csak a szövegben pirossal jelölt helyeken változtattam az eredeti verzióhoz képest. A szöveg hossza változatlan maradt.

A szöveg megértését 10 db kifejtős kérdéssel vizsgáltam. A kérdések egy kivételével tartalmi elemekre kérdeztek rá. Fontos szempont volt, hogy ne adatokat kérdezzenek vissza a kérdések, hiszen az a memória tesztelésére szolgált volna. Természetesen a kérdések feltételekor a kísérletvezetőtől nem kaphatott segítséget a kísérleti személy.

A kiválasztott szöveg, a kérdések és a hozzájuk megfogalmazott válaszok a Mellékletekben találhatóak.

A második szöveg egy Örkény-egyperces, címe Életben maradni, Örkény István válogatott egyperces novellái között jelent meg. A szöveg hossza ugyancsak kb. $\frac{3}{4}$ A/4-es oldal, időtartama 2,12 perc, a benne található szavak száma 306 db. A szöveg nehézsége a Gunning Fog-index alapján 12,44-nek felel meg. A Gunning Fog index alapján a nehézsége nem áll messze az első szöveg nehézségétől. Megértését az összehasonlíthatóság érdekében

ugyancsak 10 db kifejtős kérdéssel mértem, ezek megalkotásakor ugyancsak szem előtt tartottam, hogy ne adatokat kérjenek vissza.

A szöveget és a kérdéseket a hozzájuk megfogalmazott válaszokkal a Mellékletek tartalmazza.

A gyorsított szövegek esetében a helyes válaszok elemzéséhez ismételt méréses ANOVA-t alkalmaztam ugyancsak az R szoftver felhasználásával. A helyes válaszok számát adtuk meg függő változóként, a csoportot beszélők közötti, a két szöveg műfaját beszélőn belüli faktorként. A statisztikai próbát 95%-os konfidenciaszinten végeztük el.

A szünetek nélküli szöveg módszeréhez hasonlóan a gyorsított tempójú szövegek esetében is 4–4 kiválasztott szöveget újrapiantottunk annak érdekében, hogy meg lehessen állapítani, hogy az értékelés megbízható volt-e. Elsőnek én, másodjára, pár hónap elteltével egy független kiértékelő pontozta újra a kérdéseket. A két értékelés között számottevő különbség nem keletkezett, az eredmények nagyon közel estek egymáshoz. A statisztikai számításokhoz a saját, 2. kiértékeléskor kapott adatokat vettem figyelembe.

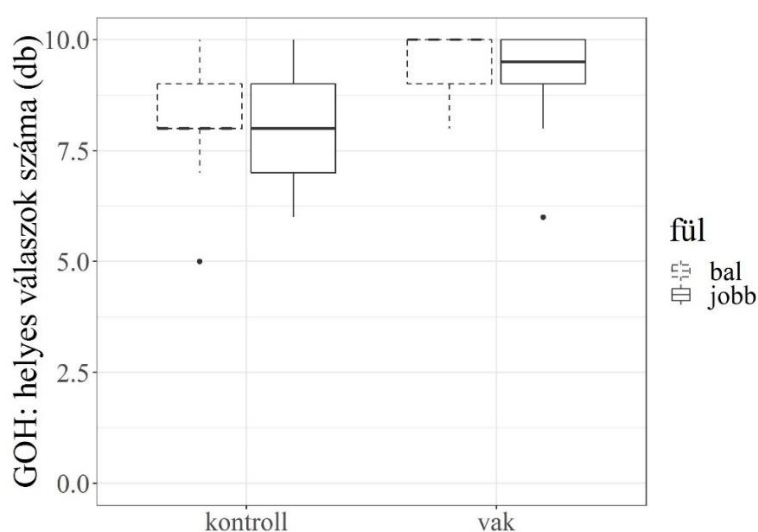
4. Eredmények

4.1. A GOH teszt eredményei

4.1.1. A kísérleti (vak) csoport eredményei

A GOH-teszt a hallásteljesítményt, illetve ezen keresztül az észlelési teljesítményt méri. A jelen kutatás során a szintetizált (mesterségesen előállított) szavak észlelésének tesztelésére használtam fel. A GOH-teszt összesen négy kategóriát különít el a hallásteljesítmény mérésére, ezek a következők: I. Jó hallás. II. Hallás- vagy beszédészlelési zavar állhat fenn, esetleg figyelmetlenség. III. Hallászavar valószínű, orvosi vizsgálat javasolt. IV. Hallászavar biztosra vehető, mielőbbi klinikai vizsgálat szükséges.

A vak csoportban a bal fül átlagteljesítménye 9,44 pont (94,4%), a jobb fülre érkező ingerek eredménye pedig 9,22 pont (92,2%) lett a maximális 10-ből (100%). A kísérleti csoportban hat olyan adatközlő is volt, akiknek 100%-os lett a teljesítménye (mind a bal, mind a jobb fülön hibátlan teljesítmény). A kontrollcsoport eredményeit az 4.1.2. alfejezetben részletezem. Mindkét fül esetében szignifikáns eltérés volt a vak csoport javára a Kruskal–Wallis teszt alapján. Bal fül: $\chi^2(1,34) = 9,788$; $p = 0,002$. Jobb fül: $\chi^2(1,34) = 8,154$; $p = 0,004$. A pontos adatokat adatközlőkre lebontva az 5. táblázat tartalmazza. A két csoport eltérését, a mediánt és a szórást a 6. ábra szemlélteti.



6. ábra: A két fül teljesítményének megoszlása a helyes válaszok aránya alapján a kísérleti és a kontrollcsoportban

5. táblázat: Helyes válaszok aránya a GOH-észlelési feladatban a vak csoportban
(maximum pont: 10)

Kísérleti személyek	bal fül	jobb fül
V1	90%	90%
V2	100%	100%
V3	100%	100%
V4	90%	90%
V5	90%	100%
V6	100%	80%
V7	100%	100%
V8	100%	100%
V9	90%	100%
V10	100%	90%
V11	100%	100%
V12	100%	100%
V13	90%	80%
V14	100%	60%
V15	90%	90%
V16	80%	90%
V17	80%	90%
V18	100%	100%

Ebben a csoportban a bal fülre érkező ingerek közül, az első szócsoporthoz a *zsír* (*sír*), a *méz* és a *bot* volt a legnehezebben visszaadható. Általában a magánhangzó jól azonosítható volt, azt nem tévesztették el (kivétel: *zsír-vér*). A bal fülhöz tartozó harmadik szócsoporthoz a *szív* szót hallották félre a legtöbbször az adatközlők. Ennek a szónak az esetében az első fonéma hallható volt, viszont a hangsor második és harmadik fonémája nem. A *mák* és a *csíp* (*síp*) szavak esetében is előfordultak helytelenül visszamondott szavak. Ezek a teszt legelején szerepeltek, vagyis a hibázások oka lehetett az is, hogy a kísérleti személyek ekkor még nem szoktak hozzá a mesterséges beszédhez.

A jobb fülhöz tartozó második szócsoporthoz szintén megfigyelhető, hogy a legelső hanginger, a *mos* volt a legnehezebben visszaadható, ennek esetében volt a legtöbb hiba. A középen lévő magánhangzót vissza tudták adni, a kezdő és a záró mássalhangzó viszont nehezebben ment. A *bab* esetében a szóeleji *b* mindkét hibázás esetében hibátlan volt, a többi hang volt problémás. A *sző* esetében ugyancsak a szóeleji mássalhangzót tudták a legpontosabban azonosítani az adatközlők. Az *ész* esetében érdekesség, hogy ebben az esetben fordult elő az egyetlen tulajdonnév a visszamondott szavak között. A jobb fül negyedik szócsoportjában a *sín* szót észlelték rosszul legtöbbször a kísérleti személyek. A magánhangzót pontosan észlelték, a mássalhangzókat kevésbé. Összességében is a magánhangzók beazonosítása bizonyult könnyebbnek szemben a mássalhangzókkal. Csoportszinten mindent összevetve kevés tévesen visszamondott szó fordult elő a vakoknál.

4.1.2. A kontrollcsoport eredményei

Ebben a csoportban a bal fül átlagteljesítménye 8,33 pont (83,3%) volt 10-ből, a jobb fülre érkező ingerekhez pedig 8,05 pontos (80,5%) átlagteljesítmény párosult. Az adatközlők teljesítményét a 6. táblázat szemlélteti.

6. táblázat: Helyes válaszok aránya a GOH-észlelési feladatban a kontrollcsoportban
(maximum pont: 10)

Kísérleti személyek	bal fül	jobb fül
K1	70%	90%
K2	80%	70%
K3	100%	90%
K4	100%	80%
K5	80%	100%
K6	100%	70%
K7	50%	60%
K8	80%	90%
K9	80%	90%
K10	90%	70%
K11	90%	80%
K12	80%	70%
K13	80%	70%
K14	90%	90%
K15	90%	90%
K16	80%	100%
K17	80%	60%
K18	80%	80%

A bal fülhöz tartozó első szócsoporthoz ebben a csoportban is elmondható, hogy a *méz* szó visszamondása ez esetben problémát okozott. Az első és a második fonéma a legtöbb

esetben felismerhető volt, a harmadik fonéma azonosítása okozott gondot. A *zsír* szó volt a második legproblematisabb, de a hangsor közepén lévő magánhangzót sikerült azonosítani, a legnehezebb az első hang visszamondása volt, a harmadik legtöbbször kihallható volt. A bal fül harmadik szócsoportjában a *bók* és a *szív* szavak voltak a legnehezebben visszaadhatóak. Mindkettőről elmondható, hogy az első fonéma azonosítása sikeres volt, a középső magánhangzót pedig vagy pontosan azonosították, vagy annak rövid változatát hallották ki.

A jobb fül második számú szócsoportjában már több szó volt érintett a hibázások tekintetében. A legnehezebbnek a *bor*, illetve a *sír* szó azonosítása bizonyult. A *bor* esetében majdnem minden esetben az első hang helyesen volt azonosítva, valamint a középső magánhangzó is, de volt, hogy az időtartam szerinti rövid párját ejtették ki az adatközlők az eredeti *ó* hangnak. Ezenkívül a *b* zöngétlen párját tartalmazó *p* szerepelt még a *pol* példában. A *sír* szó téves alakjai között kivétel nélkül *f* hanggal kezdődő megoldások találhatók. A középső magánhangzó több esetben helyesen volt azonosítva, vagy a többi példához hasonlóan az időtartam szerinti rövid párja került azonosításra az *i* hangnak. A negyedik szócsoportban kevés hibázás fordult elő. A *sín* és a *sár* szavak a kísérleti csoportnak is gondot okoztak.

4.1.3. A nemek közötti eltérések

A vak csoportban a nők átlagos teljesítménye csoportszinten a bal fülre vetítve 95% volt, a jobb fülön 88%. A férfiaknál az adatok a bal fülön 93%, a jobb fülön 94%. A nőknél a nagyobb eltérést egy adatközlő alacsony értéke (60%) okozza. Három olyan adatközlő is van (V2, V3, V11), aki hibátlanul teljesített, vagyis mindkét fülön 100%-os eredményt ért el. A vak nőknél a bal fülre eső adatok mediánja és módusza is egyaránt 100% (10 pont), a jobb fülön a medián 90% (9 pont), a módusz 100% (10 pont). A vak férfiaknál a bal fülön a medián 90% (9 pont), a módusz 100% (10 pont). A jobb fülön a medián 100% (10 pont), a módusz ugyancsak 100% (10 pont).

A kontrollcsoportban a nők csoportszintű teljesítménye a bal fülön 84%, a jobb fülön 78%. A férfiaknál az adatok 82%, illetve 81%. Ebben a csoportban nem volt olyan adatközlő, aki 100%-os teljesítményt nyújtott volna. A nőknél az adatok mediánja és módusza is egyaránt 80% (8 pont) a bal fülön. A jobb fül számértékeinek mediánja 80% (8 pont), a

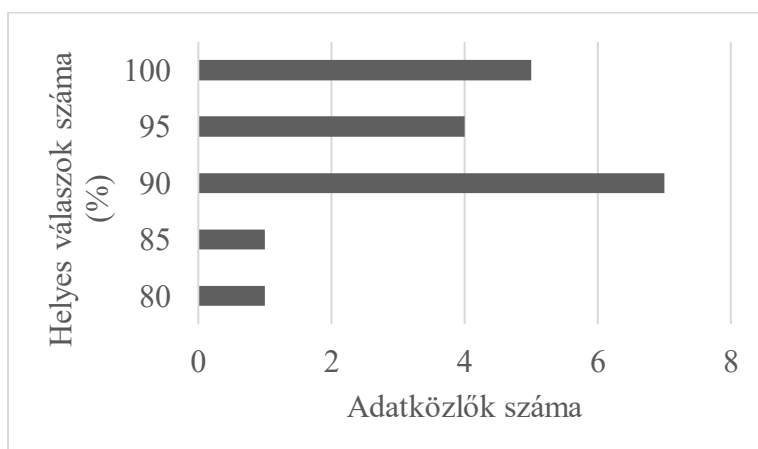
módusz 90% (9 pont). A látó férfiakknál a bal fülön a medián és a módusz is egyaránt 80% (8 pont). A jobb fülön ugyanezek az eredmények adathatóak.

4.2. A gyorsított mondatértés eredményei

4.2.1. A kísérleti (vak) csoport eredményei

Ebben a szubtesztben mind a kísérleti, mind a kontrollcsoportban kevés hibázás fordult elő. Az állító hamis mondatok megítélésekor egyetlen egy hibát sem vétettek az adatközlők, vagyis egyértelműen ki lehet jelteni, hogy ez a kondíció volt a legkönnyebben megítélhető. Az állító hamis, tagadó igaz, illetve tagadó hamis szerkezetű mondatok körében, csoportszinten 9%, 7,7%, illetve 9% hiba fordult elő. (A példamondatok száma 20 volt.) Ezek között nincsen szignifikáns eltérés. A mondatok megértésében a tagadás megjelenése, valamint ha a mondat igazságtartalma szerint hamis volt, nagyobb nehézséget jelentett a kísérleti személyeknek, mint az állító igaz mondatok igazságtartalmának megítélése. A helytelen válaszok száma adatközlőre vetítve 0-tól 4-ig terjedt. Egy-két esetben előfordult, hogy az adatközlő a legelső példák valamelyikében hibázott, ami betudható annak is, hogy még nem szokta meg a mondatok gyors tempóját. A csoport átlagos teljesítménye 93% volt. Az adatközlők által elért maximális pontszámok módusza 18, mediánja 18,5. A csoportban a legjobb teljesítmény 100% volt, a legrosszabb 80%.

Az 7. ábra szemlélteti, hogy hány adatközlő érte el a csoportban a függőleges tengelyen látható százaléértékeket (maximális pontszám: 20), a 8. ábra mutatja a szóródást és a mediánt.



7. ábra: Maximálisan elért érték/ adatközlők száma a gyorsított mondatértés során a kísérleti csoportban



8. ábra: Helyes válaszok aránya csoportszinten (medián és szóródás)

Leggyakrabban az *Egy miniszterelnök nem lehet feleség*, illetve *A Föld körül kering a Nap* mondatok igazságtartalmának megítélése okozott nehézséget.

Az *Egy miniszterelnök nem lehet feleség* mondat a tagadó hamis mondatok között szerepelt. A nehézséget feltételezhetően az okozta az adatközlők számára, hogy nem tudták megítélni, a *miniszterelnök* szó jelölhet-e nőt is, vagy csak férfit. Akik utóbbi mellett döntöttek, azok válasza lett helytelen.

Az *A Föld körül kering a Nap* az állító hamis mondatok között szerepelt. Helyes megítéléséhez tudni kellett, hogy a Naprendszerben a Nap áll középpontban, nem pedig a Föld. Ugyanakkor ez az ismeret már az általános iskolai években szerepel a földrajz tantárgy tananyagában, így nagyobb műveltség vagy olvasottság nem kellett a megértéséhez, mégis – az eredmények szerint – egy kísérleti szituációban nehezebb előhívni ezt a korábban megtanult ismeretet. Ezt mutatják az 8. táblázat adatai is lentebb: a rossz válaszról jó válaszra történő javítások között is kétszer szerepel ez a példamondat.

A politikusok nem mindig hazugok (tagadó igaz) mondatnak az értékelése valamelyest szubjektív, ez okozhatta a pár hibás válasz megszületését. Ugyanakkor – megítélésem szerint – nem lehet teljesen szubjektív, illetve nem lehet a válasz egyértelműen a hamis, hiszen nyilvánvalóan a politikusok megnyilatkozásai között is van sok olyan, amely megfelel a valóságnak. Amivel a tévesen válaszolók reakciója összefüggésben állhatott, az a politikusok társadalmi megítélése, mely szerint általában az emberek a politikusokat hazug embernek tartják.

A *Nem esett az eső, így rossz volt a termés* (tagadó igaz) mondat egy két tagmondatból álló összetett mondat, amely így bonyolultabb, mint azok a példák, amelyek nem tagoldónak egynél több tagmondatra – ez is oka lehetett a hibás válaszoknak. Ugyanakkor a többi, összetett szerkezetű példamondatban (*Vannak diákok, akik puskáznak dolgozatírásakor; Ha a víz fertőzött, lehet inni belőle; Ha a diák semmit nem tanul, jó jegyet kap*) nem történt hibázás, sem pedig utólagos módosítás, ami azt mutatja, hogy nem az összetett szerkesztés volt a meghatározó a mondatokra adott ítéletek megalkotásában. A *Nem esett az eső* kezdetű mondat esetében a hibázások oka lehetett ezenfelül, hogy a tagmondatot az adott időszakra vonatkoztatták.

A 7. táblázat szemlélteti azokat a példamondatokat, amelyek téves választ eredményeztek.

7. táblázat: Összes tévesen megítélt példamondat és a hibázások száma a kísérleti csoportban (n=18)

	Hibázások száma
<i>Egy miniszterelnök nem lehet feleség.</i>	38,8%
<i>A Föld körül kering a Nap.</i>	33,3%
<i>A politikusok nem mindig hazugok.</i>	16,6%
<i>Nem esett az eső, így rossz volt a termés.</i>	16,6%
<i>A búzát márciusban aratják.</i>	11,1%
<i>A denevér nem szereti az éjszakát.</i>	5,5%
<i>Minden gyereknek van testvére.</i>	5,5%
<i>Afrikában nem élnek oroszlanok.</i>	5,5%
<i>Nem minden gyerek szereti a spenótot.</i>	5,5%

Az értékeléskor a javítások számát is vizsgáltam, vagyis azt, amikor a kísérleti személy rossz válaszlól jóra, illetve jó válaszlól rosszra javított. A legtöbb esetben a jó válaszra történő javítás fordult elő. A módosítások összeszámlálása azért lehet fontos, mert azt mutatják, mely mondatok, mondat szerkezetek zavarták meg a megértést a 7. táblázat példamondataival mellett. Javításra összesen a vak csoportban 13 alkalommal került sor, ezek száma adatközlőnként 0–3-ig terjedt.

A 8. táblázat azt mutatja, hogy mely példamondatok után volt módosított válasz, és ezek az összes hibázás hány százalékát teszik ki.

8. táblázat: A módosított reakciók aránya mondatonként a kísérleti csoportban

	Javítások száma
<i>Egy miniszterelnök nem lehet feleség.</i>	16,6%
<i>A sivatagban a kígyó nem repül.</i>	16,6%
<i>A denevér nem szereti az éjszakát.</i>	11,1%
<i>A Föld körül kering a Nap.</i>	11,1%
<i>Az írók nem tudnak olvasni.</i>	5,5%
<i>Az újszülöttek nem szoktak maratont futni.</i>	5,5%
<i>Minden gyereknek van testvére.</i>	5,5%

A táblázat első példamondata volt a javítások tekintetében is az egyik legmegosztóbb, okát fentebb részleteztük. *A sivatagban a kígyó nem repül* (tagadó igaz) megértésekor és megítélésekor a kísérleti személyeknek át kellett gondolniuk egyrészt, hogy a sivatagban élnek-e kígyók, másrészt léteznek-e olyan kígyófajok, amelyek tudnak repülni, illetve ha léteznek is, azok olyan fajok-e, amelyek a sivatagban élnek. Mindezek együttes végiggondolásának nehézsége okozhatta a hibázásokat. *A denevér nem szereti az éjszakát* (tagadó hamis) példamondatban tulajdonképpen arra kérdeztünk rá, hogy a denevér éjszakai állat-e, ezt kellett megítélni. Ami megzavarhatta az adatközlőket, az a mondatot felépítő szavak jelentése: a nem szereti szerkezettel a denevéreket az emberhez hasonló, érzelmekkel rendelkező lényként írtuk le. A prototipikus példa, amely egy biológia tankönyvben is szerepelhetett volna, így hangzott volna: A denevér éjszakai állat. Ehhez képest a fenti példamondat megítélése nehezebbnek bizonyult.

A javított példamondatok között az állító igaz mondatok száma 0 db, 3 db (3,3%) az állító hamis (2 külön példamondat), 4 db (4,4%) a tagadó igaz (2 külön példamondat), valamint 6 db (6,6%) a tagadó hamis mondatok (3 külön példamondat) száma. Tehát a tagadás beépítése a mondatba és annak értelmezése nagyobb nehézséget jelentett, mint az állító mondatok értelmezése, a legnehezebb kondíció pedig az volt, mikor a tagadás mellett a mondatok jelentése.

Minden mondatcsoportban szerepelt egy darab, két tagmondatból álló összetett mondat is, azonban a hibák száma ezekben nem volt jelentősebb, mint az egyszerű szerkezetű mondatokban, tehát annak nem volt hatása, hogy a mondat hány tagmondatból áll. A *Vannak diákok, akik puskáznak dolgozatírásakor* mondat esetében 0, a *Ha a víz fertőzött, lehet inni belőle* esetében 0, a *Nem esett az eső, így rossz volt a termés* esetében 3, a *Ha a diák semmit nem tanul, jó jegyet kap* esetében ugyancsak 0 téves reakció jelentkezett csoportszinten.

4.2.2. A kontrollcsoport eredményei

A kontrollcsoport csoportszintű teljesítménye 20/18,83 pont (94,1%) volt, amely gyakorlatilag megegyezik a kísérleti csoport ugyanezen számadatával. A számadatból látszik, hogy kevés volt a hibázás. Hasonlóan a látássérültek csoportjához, ebben a csoportban is az állító igaz mondatcsoport megítélése bizonyult a legkönnyebbnek, itt 0 hiba fordult elő csoportszinten. A vak csoporttal ellentétben itt a tagadó igaz mondatok megítélésekor ejtették a legtöbb hibát a kísérleti személyek, összesen 12 (13,3%) rossz válasz érkezett. Az állító hamis és a tagadó hamis mondatok megítélése számszerűleg nem mutat nagy eltérést: 4 (4,4%), illetve 5 (5,5%) helytelen válasz csoportszinten. A helytelen válaszok száma adatközlőnként 0–3-ig terjedt. A leggyakoribb pontérték (módusz) a 19-es érték volt. A 9. ábra szemlélteti, hogy hány adatközlő érte el a csoportban a függőleges tengelyen látható százaléértékeket (maximális pontszám: 20), a 10. ábra mutatja a szóródást és a mediánt.



9. ábra: Maximálisan elért érték/ adatközlők száma a gyorsított mondatértés során a kontrollcsoportban



10. ábra: Helyes válaszok aránya a kontrollcsoportban (%)

A kontrollcsoportban a legtöbb hiba az *A politikusok nem mindig hazugok* mondat során keletkezett. A kísérleti csoporthoz hasonlóan tehát ebben a csoportban is voltak, akiknek ez a mondat nehézséget okozott. Az *Egy miniszterelnök nem lehet feleség* megítélésében ugyancsak hasonlóság mutatkozik a látássérültek eredményeihez a rossz válaszok számát tekintve. Az okok megegyeznek a kontrollcsoportnál fentebb leírtakkal.

Eltérés a kísérleti csoporthoz képest, hogy megjelenik a hibás reakciót kiváltó mondatok között az *A sivatagban a kígyó nem repül*. Ez a mondat a kontrollcsoportban a

javítások között szerepel három esetben, a javítások és a téves reakciók oka megegyezik: el kellett döntenie a kísérleti személyeknek az adott pillanatban, hogy a sivatagban élnek-e kígyók, a kígyó olyan állat-e, amely tud repülni vagy vannak-e olyan fajai. A kísérleti csoporthoz képest tehát egy példamondat kivételével ugyanazok a mondatok szerepeltek azok között, amelyek téves reakciót eredményeztek, vagyis a két csoport hasonlóságot mutat egymáshoz. Ugyanakkor három példamondat (*A búzát márciusban aratják*, *Minden gyereknek van testvére*, *Afrikában nem élnek oroszlánok*) nem jelenik meg a hibás választ kiváltó mondatok között a kontrollcsoportban. A számadatokat a 9. táblázat tartalmazza.

9. táblázat: Összes tévesen megítélt példamondat és a hibázások aránya az összes hibázáshoz képest

Példamondatok	Hibázások száma
<i>A politikusok nem mindig hazugok.</i>	38,8%
<i>Egy miniszterelnök nem lehet feleség.</i>	22,2%
<i>A sivatagban a kígyó nem repül.</i>	11,1%
<i>Nem minden gyerek szereti a spenótot.</i>	11,1%
<i>A Föld körül kering a Nap.</i>	11,1%
<i>A denevér nem szereti az éjszakát.</i>	5,5%
<i>Nem esett az eső, így rossz volt a termés.</i>	5,5%

A kontrollcsoportban a hibás reakciót kiváltó mondatok között 0 db állító igaz, 2 db (2,2%) állító hamis (1 példamondat), 12 db (13,3%) tagadó igaz (4 különböző példamondat), valamint 5 db (5,5%) tagadó hamis (2 különböző példamondat) szerepelt.

A kísérleti csoporthoz hasonlóan a kontrollcsoportban is vizsgáltam a javítások számát. Ennek számszerűsített eredményeit a 10 táblázat tartalmazza.

10. táblázat: A módosított reakciók száma mondatonként a kísérleti csoportban

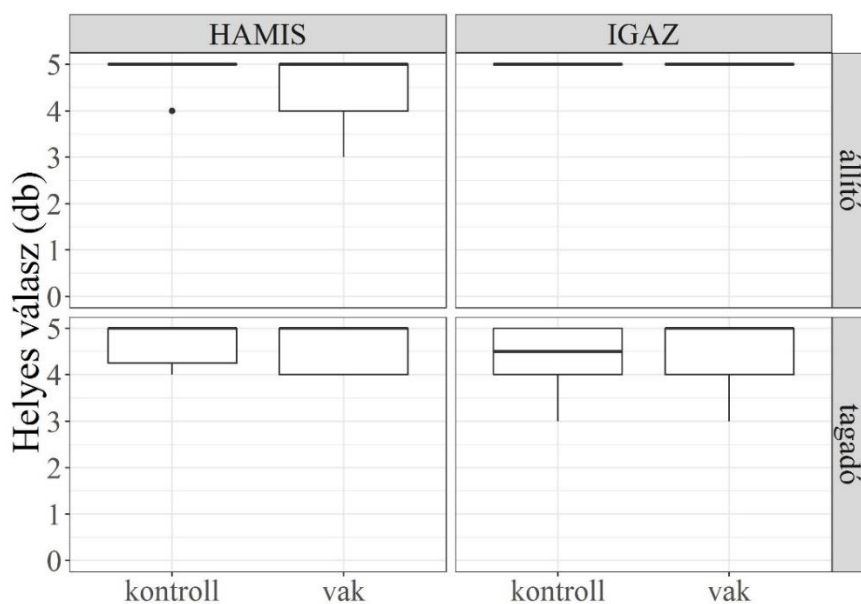
Példamondatok	Javítások száma összesen
<i>A Föld körül kering a Nap.</i>	11,1%
<i>Nem minden gyerek szereti a spenótot.</i>	11,1%
<i>Budapestet kettéosztja a Tisza.</i>	11,1%
<i>Az újszülöttek nem szoktak maratont futni.</i>	11,1%
<i>Minden gyerekeknek van testvére.</i>	5,5%
<i>A búzát márciusban aratják.</i>	5,5%
<i>Az írók nem tudnak olvasni.</i>	5,5%
<i>Ha a diák semmit nem tanul, jó jegyet kap.</i>	5,5%
<i>A politikusok nem mindig hazugok.</i>	5,5%
<i>A sivatagban a kígyó nem repül.</i>	5,5%

A javítások száma majdnem megegyezik a kísérleti csoport számadataival, viszont itt több példamondat szerepelt a javítottak között: a kísérleti csoportban 7, míg a kontrollcsoportban összesen 10 példamondatban jelent meg javítás.

A javítások között 0 db volt az állító igaz mondatok száma, 4 db (4,4%) az állító hamis (4 külön példamondat), 6 db (6,6%) a tagadó igaz (4 külön példamondat), valamint 2 (2,2%) db a tagadó hamis mondatok (2 külön példamondat) száma. Vagyis a hibás válaszok számához hasonlóan a javítások tekintetében is az állító igaz mondatok bizonyultak a legkönnyebbeknek.

A mondatok összetettsége a kísérleti csoporthoz hasonlóan a kontrollcsoportban sem volt meghatározó, ugyanis a 4 darab, két tagmondatból álló mondatra ebben a csoportban csak helyes reakciók érkeztek.

A gyorsított mondatokra adott helyes válaszok számát elemezve az a modell bizonyult a legjobb predikciót nyújtani az AIC-számok alapján (Akaike 1974), amelyben a csoport mellett a mondat típusa és igazságtartalma is fix hatásként szerepelt. Ebben a mondattípus és az igazságtartalom interakciója gyakorolt szignifikáns hatást a helyes válaszok számára ($F(1, 68,000) = 13,197, p < 0,001$). A helyes válaszok mondattípusonkénti eloszlását a 11. ábra szemlélteti.



11. ábra: Helyes válaszok aránya a mondatértési feladatban mondat típusonként a kísérleti és a kontrollcsoportban (db)

4.2.3. A nemek közötti eltérések

A nemek szerinti eredmények hasonlóan alakultak. A vak csoportban a nők csoportszinten 94%-os, a férfiak 92%-os átlagteljesítményt értek el. A nőknél 7-ből 3-an értek el hibátlan teljesítményt, a férfiaknál 11-ből 2-en (az adatközlők száma nemenként nem azonos). A vak nőknél az adatok mediánja 95% (19 pont), módusza 100% (20 pont). A vak férfiaknál a medián 90% (18 pont), a módusz ugyancsak 90% (18 pont).

A kontrollcsoportban a nők 95%, a férfiak 93%-os eredményt értek el csoportszinten. A két csoport között a nemek tekintetében tehát nem alakult ki nagy eltérés. A látó nőknél az eredmények mediánja 95% (19 pont), a módusz 100% (20 pont). A látó férfiaknál a medián ugyancsak 95% (19 pont), a módusz szintén 95% (19 pont).

4.2.4. Reakcióidők

A kísérleti csoport átlagos reakcióideje (a szélsőértékek figyelembevételével) 2034 ms, a kontrollcsoportban 1462 ms-ot mértem. A reakcióidők értékeit mondat típusonként is vizsgáltam. Az állító igaz típusú mondatokra adott válaszok átlagos reakcióideje a kísérleti

csoportban 696 ms, a kontrollcsoportban 620 ms. Az állító hamis mondatoknál mért adatok a vak csoportban 1866 ms, a kontrollcsoportban 1422 ms. A tagadó igaz mondatok átlagos reakcióidőit a vakoknál 3024 ms, a látóknál 1971 ms. Végül a tagadó hamis típusú mondatcsoport esetében a csoportszintű átlagos reakcióidők a következőképpen alakultak: 2528 ms a kísérleti csoportban, illetve 1798 a kontrollcsoportban (11–12. táblázat).

11. táblázat: A példamondatok és az egyes mondattípusok átlagos reakcióidőit a kísérleti (vak) csoportban (ms)

Mondattípus	1.	2.	3.	4.	5.	Átlag
	A városok	A dohányzás	Tavasszal	A gyerekek	Vannak diákok	
Állító igaz	657	859	582	800	582	696
	A Föld körül	A búzát	Budapestet	Minden gyereknek	Ha a víz	
Állító hamis	4970	1436	1114	1109	700	1866
	A politikusok	A sivatagban	Az újszülöttek	Nem minden	Nem esett	
Tagadó igaz	6036	2748	992	1458	3886	3024
	Afrikában	Egy miniszterelnök	Az írók	A denevér	Ha a diák	
Tagadó hamis	2316	5885	1692	1721	1024	2528

4.2.4.1. A vak csoport további eredményei

A vak csoportban a mondatok közül az *A Föld körül kering a Nap*, az *A politikusok nem mindig hazugok*, az *A sivatagban a kígyó nem repül*, a *Nem esett az eső*, így rossz volt a *termés* és az *Egy miniszterelnök nem lehet feleség* váltotta ki a legkiugróbb reakcióidőértékeket. Ezek az eredmények megerősítik a hibázásokat, illetve a javítások számának mérésekor kapott eredményeket, hiszen ugyanezek a példamondatok fordultak elő a fenti elemzésekben is, vagyis a reakcióidők is megerősítik, hogy ezeknek az ingereknek a megítélése okozta a legtöbb fejtörést az adatközlőknek.

A legnagyobb csoportszintű átlagos reakcióidő az *A politikusok nem mindig hazugok* esetében volt adatolható (6036 ms). Ennél az ingernél volt három olyan adatközlő is, akiknél

a reakcióidő értéke meghaladta a 10 másodpercet (10369 ms, 12633 ms, 13734 ms, 16139 ms).

Az átlagos csoportszintű reakcióidőt tekintve a második legnagyobb érték az *Egy miniszterelnök nem lehet feleség* esetében volt adatolható (5885 ms). Ennél a példamondatnál az egyik vak adatközlőnél kiugróan hosszú reakcióidőt mértem (30055 ms), amely a második leghosszabb reakcióidő az egész korpuszban, beleértve az összes példamondatra kapott reakcióidő-értékeket. Ezt a hosszú időtartamot főként hezitálással, hangosan gondolkodással töltötte ki a kísérleti személy. Ezen kívül az értéken kívül két személynél fordult elő 10 másodpercet meghaladó érték (12998 ms, illetve 16828 ms), illetve ketten kicsivel 10 másodperc alatti reakcióidőt értek el (9539 ms, 9518 ms).

A sorrendben harmadik példamondat a reakcióidők alapján a *Föld körül kering a Nap* volt (átl. 4970 ms). Itt fordult elő az egész korpuszban a leghosszabb reakcióidő, amely meghaladta a 30 másodpercet (37750 ms), amely időtartamot az adatközlő ebben az esetben is hezitálásokkal, hangosan gondolkodással töltött ki. Ehhez hasonló kiugró eredmény azonban nem fordult elő ennél a példamondatnál, az adatok nagy része 2-4 ezer milliszekundum között szóródik.

A *Nem esett az eső, ezért rossz volt a termés* példában a csoportszintű reakcióidő-érték a vakoknál 3886 ms. Egy személy volt, akinek a reakcióideje meghaladta a 15 másodpercet (16829 ms), illetve volt egy személy 8 másodperc körüli reakcióidővel (8782 ms), illetve egy másik adatközlő 7 másodperc körüli idővel (7543 ms). A többi érték legnagyobb része 1000–3000 ms között szóródik.

Az utolsó olyan példamondat, ahol még kiugró értékeket találunk, az *A sivatagban a kígyó nem repül*. A hozzátartozó átlagos reakcióidő-érték 2748 ms. Egy vizsgálati személynél fordult elő 15 másodpercet meghaladó adat (17413 ms). Emellett szerepelt egy hat másodpercet meghaladó érték (6331 ms). A többi adat java része 1000-3500 ms között szóródott.

4.2.4.2. A kontrollcsoport további eredményei

Ebben a csoportban a leghosszabb csoportszintű reakcióidő-értékeket a következő példamondatok idézték elő: 1. *Egy miniszterelnök nem lehet feleség* (3070 ms), 2. *A politikusok nem mindig hazugok* (2912 ms), 3. *A Föld körül kering a Nap* (2456 ms), 4. *A*

búzát márciusban aratják (2248 ms), 5. *Nem esett az eső, így rossz volt a termés* (2157 ms). Látható, hogy a kiemelt mondatok csaknem egy az egyben megegyeznek a vak csoportban idesorolt mondatokkal. Az átlagos reakcióidők azonban alatta maradnak a kísérleti csoport értékeinek, amit az okoz, hogy kiugró, 10 másodperc vagy afölötti értékek nem vagy ritkábban fordulnak elő a kontrollcsoportban. Az adatok ebben az esetben a csoportban is megerősítik a hibázásoknál és a javítások arányának mérésekor kapott adatokat: amely mondatok igazságtartalmának megítélése a legnagyobb nehézséget okozta, azoknál lehetett mérni a leghosszabb átlagos reakcióidőket.

12. táblázat: A példamondatok és az egyes mondatípusok átlagos reakcióidejei a kontrollcsoportban (ms)

Mondattípus	1.	2.	3.	4.	5.	Átlag
	A városok	A dohányzás	Tavasszal	A gyerekek	Vannak diákok	
Állító igaz	718	569	673	648	493	620
	A Föld körül	A búzát	Budapestet	Minden gyereknek	Ha a víz	
Állító hamis	2456	2248	890	917	598	1422
	A politikusok	A sivatagban	Az újszülöttek	Nem minden	Nem esett	
Tagadó igaz	2912	2114	1022	1652	2157	1971
	Afrikában	Egy miniszterelnök	Az írók	A denevér	Ha a diák	
Tagadó hamis	1079	3070	1852	1229	1761	1798

Az *Egy miniszterelnök nem lehet feleség* példamondat esetében egy 10 másodpercet meghaladó reakcióidőt lehetett adatolni (10157 ms), ezenkívül a legnagyobb értékek közé két 6 másodpercet meghaladó adatot lehet sorolni (6295 ms, 6074 ms). A többi érték legnagyobb része 1500–3500 ms között szóródik.

Az *A politikusok nem mindig hazugok* mondat értékei között csak 10 másodperc alatti értékek fordultak elő. A leghosszabb reakcióidők 6, illetve 7 másodperc körül alakulnak (7447 ms, 7194 ms, 6503 ms). A többi érték legnagyobb része 500 és 2000 ms között szóródik.

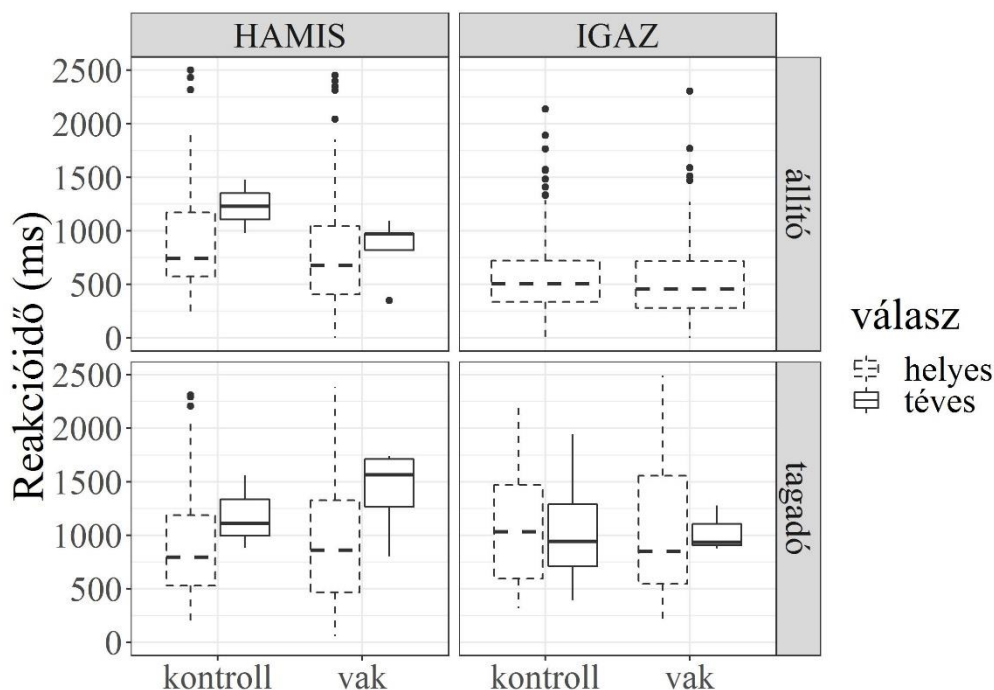
A *Föld körül kering a Nap* példamondat esetében egy olyan reakcióidő volt, amely meghaladja a 10 másodpercet (10333 ms). A többi érték legnagyobb része 1500 és 5000 ms között szóródik.

A *búzát márciusban aratják* mondatnál a leghosszabb reakcióidő értéke 6371 ms, ezt követi az 5323 ms, a harmadik legnagyobb érték 4630 ms. A többi adat az 500 ms és 3900 ms közötti tartományban található.

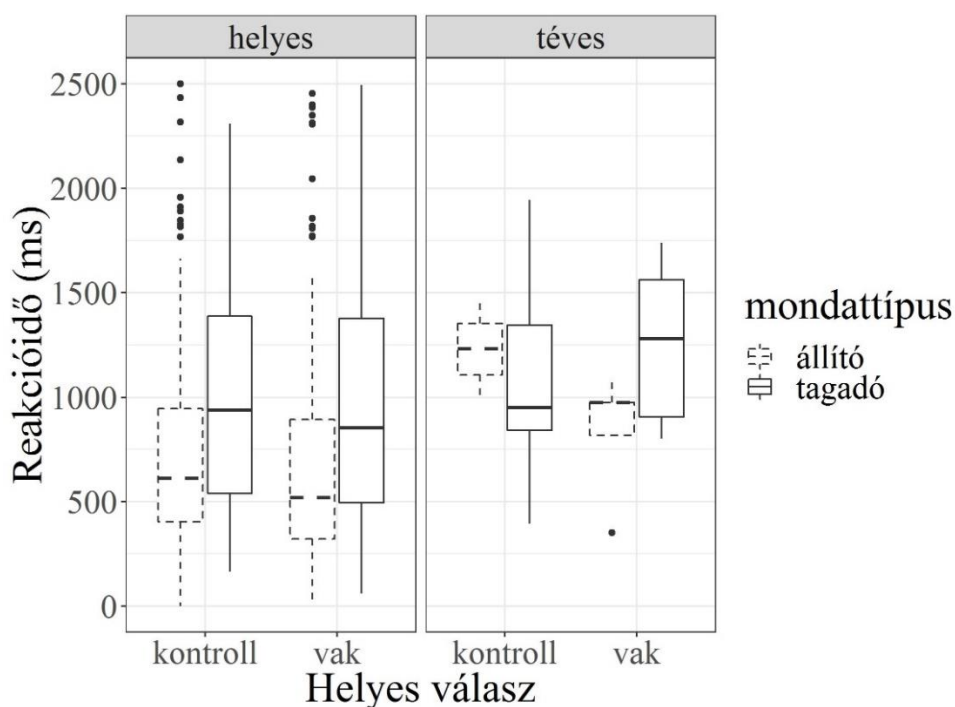
A *Nem esett az eső, mert rossz volt a termés* példamondatnál egy 10 másodperc feletti értéket adatoltam (10701 ms). A többi érték 300 ms és 5000 ms között szóródik.

A gyorsított mondatokra adott válaszok reakcióidejére készített modellek közül az bizonyult a legjobb predikciót adónak, amelyben fix hatásként a csoport, a válasz helyessége és a mondat típus szerepelt. Ezen három faktor interakciója szignifikáns hatást gyakorolt a RI értékére ($F(1, 494.07) = 7.9597, p = 0.004976$).

A gyorsított mondatokra adott válaszok reakcióidejeinek szórását és mediánját a 12–13. ábrák szemléltetik.



12. ábra: A reakcióidők alakulása a mondatértési feladatban mondat típusonként a kísérleti és a kontrollcsoportban



13. ábra: A reakcióidők alakulása a mondatértési feladatban mondat típusonként (állító-tagadó) a kísérleti és a kontroll csoportban

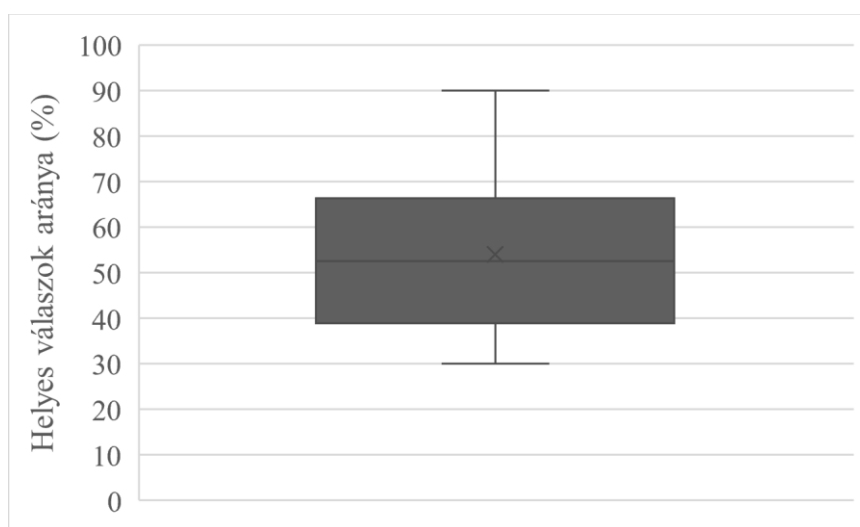
4.3. A szünetek nélküli szöveg megértésének eredményei

A kísérletsorozatban a szövegértési teljesítményt kétféleképpen mértem: az egyik kiválasztott szövegből eltávolítottam a néma és az esetlegesen előforduló kitöltött szüneteket, a másik két szövegnek pedig gyorsítottam a tempóját. Ebben a fejezetben a szünetek nélküli szöveg eredményeit mutatom be. 4-4 adatközlő megoldásai újra ki lettek értékelve abból a célból, hogy megbizonyosodhassak arról, hogy az értékelés menete és a pontozási rendszer megbízható volt-e. Abban az esetben értékelhető megbízhatónak, ha a két kiértékelés között nincsen számottevő eltérés a pontszámokban. Az összes felvétel azért nem lett újrapontozva, mert nagy volt az adatmennyiség. A második értékelést a kísérletvezetőtől független kiértékelő végezte el.

4.3.1. A kísérleti (vak) csoport eredményei

4.3.1.1. Az első kiértékelés eredményei

A kísérleti csoport átlagos teljesítménye 10-ből 5,38 pont (53,8%) volt ebben a feladatban. A legalacsonyabb pontszám 3 (30%) a legmagasabb 9 (90%) volt az adatközlők között. A maximális 10 pontot egyetlen adatközlőnek sem sikerült elérnie. Az adatok szóródását és mediánját az 14. ábra szemlélteti.



14. ábra: A helyes válaszok szóródása és mediánja a kísérleti csoportban (10/db)

A kérdések közül a legkönnyebben az 1. számút (*Kik vettek részt a kísérletben?*) értelmezték az adatközlők, ez kivétel nélkül mindenkinek sikerült. Ennek oka lehetett a fürdőkád-hatás, amely szerint egy elhangzó vagy olvasott szövegnek általában az elejét és a végét jegyezzük meg legpontosabban, a figyelmünk ezekre a részekre összpontosul. Ezt követte sorrendben az 5. számú kérdés (*Mikorra nyúlik vissza a két nem gondolkodásbeli eltérésének magyarázata a klasszikus értelmezés szerint?*), erre 18 főből csupán ketten nem adtak helyes választ. A magyarázat az lehet arra, hogy nem okozott különösebb nehézséget a kérdés megválaszolása, hogy az őskorról a szöveg második felében sok szó esik, így könnyű memorizálni. A 3. számú kérdésben (*Mi volt a második kutatásban a feladat?*) összesen 13,5 pontot (75%) értek el csoportszinten a kísérleti személyek. Három személynek nem lehetett

elfogadni a válaszát, amelynek oka az volt, hogy vagy passzoltak, vagy összekeverték a szöveg első felében említett más feladatokkal a helyes választ.

A 6. számú kérdés (*Mi szükséges a gyűjtögető életmódhoz a tájékozódás szempontjából?*) már jobban megosztotta az adatközlőket, hat főnek értékelhetetlen volt a válasza, három főnek 0,5 pontot lehetett adni. A 9. számú kérdésre (*Mi a nőstény patkány elsődleges feladata általában a tájékozódásban?*) már csak összesen 6 tökéletes válasz érkezett. A kérdésre adható helyes válaszhoz a megoldás a szöveg legvégén szerepelt, annak legutolsó mondatában. A 2. (*Az első kísérlet melyik feladatában szerepeltek jobban a lányok?*) és 4. számú (*A fiúk milyen taktikát választottak a második feladatban?*) kérdésre egyaránt 7–7 helyes válasz érkezett csoportszinten. A legnehezebbnek a 7. (*Mi a másik lehetséges magyarázat a két nem eltérésére?*) és a 10. számú (*Melyik magyarázat mellett foglal állást a szöveg?*) kérdés bizonyult. A hetedikre összesen 4 helyes, és további egy 0,5 pontos választ lehetett adatolni. A 10. kérdés esetében 3 db tökéletes válasz érkezett, 0,5 pontot nem lehetett adni a kérdés természeténél fogva (kettőből kellett egyet választani). A 10. kérdés esetében az okozhatta a nehézséget, hogy a kérdés becsapósan lett megfogalmazva, mert azt sugallja, hogy mindenképpen választani kell a két magyarázat közül.

A legrosszabb teljesítményt nyújtó adatközlő mindössze 2,5 pontot (25%) ért el. Ennek oka lehetett, hogy nem állt hozzá igazán közel a szöveg tartalmilag, vagy nem jó a rövid távú memóriája. Mindössze az 1., a 4., illetve az 5. kérdésre tudott értékelhető választ adni. Ezek a kérdések a könnyebben teljesíthető kérdések közé tartoztak, tehát a bonyolultabb összefüggések, illetve a részletek nem rögzültek. A legjobban teljesítő személy 9 pontot (90%) ért el, az ő esetében az utolsó kérdés volt hibás, amely a legnehezebb kérdésnek számított mindkét csoportban.

4.3.1.2. A második kiértékelés (független kiértékelő) eredményei

V5 kódszámú adatközlő az első kiértékeléskor 25%-os, míg a második kiértékeléskor 35%-os teljesítményt ért el. A független kiértékelő a 2. (*Az első kísérlet melyik feladatában szerepeltek jobban a lányok?*), illetve a 6. kérdésre (*Mi szükséges a gyűjtögető életmódhoz a tájékozódás szempontjából?*) 0,5 ponttal több pontot adott, mint az első kiértékelő.

V6 jelű kísérleti személy teljesítményét az első pontozó 40%-osra, míg a második 60%-osra értékelte. A két pontozó közötti eltérést az okozta, hogy a 2. értékelő a 6. kérdést

(*Mi szükséges a gyűjtögető életmódhoz a tájékozódás szempontjából?*) helyesnek ítélte (szemben az első kiértékelővel, aki 0 pontot adott rá), valamint a 8. (*Miben térnek el a hím patkányok a nőstényektől a tájékozódás során?*), illetve 9. kérdésre (*Mi a nőstény patkány elsődleges feladata általában a tájékozódásban?*) a független kiértékelő 0,5 ponttal többet adott.

V11 kódszámú résztvevő az első értékelőnél 55%-os, míg a másodiknál 75%-os teljesítményt ért el. A független kiértékelő fél ponttal többet adott a 4. (*A fiúk milyen taktikát választottak a második feladatban?*) és a 8. kérdésre (*Miben térnek el a hím patkányok a nőstényektől a tájékozódás során?*), valamint megadta az 1 pontot a 2.-ra (*Az első kísérlet melyik feladatában szerepeltek jobban a lányok?*).

V11 kódszámú kísérleti személy esetében viszonylag nagy eltérés alakult ki, de az összesített eredményeken ez a különbség sem változtat. Az adatközlő az első értékelés során 50%-os, a másik pontozó értékelésében 75%-os eredményt ért el. A független kiértékelő a 2. (*Az első kísérlet melyik feladatában szerepeltek jobban a lányok?*), illetve 6. kérdésre (*Mi szükséges a gyűjtögető életmódhoz a tájékozódás szempontjából?*) adott választ helyesnek ítélte (az első értékelőnél mindkét kérdés 0 pontos), a 8. kérdésre (*Miben térnek el a hím patkányok a nőstényektől a tájékozódás során?*) 0,5 pontot adott az első értékelés során szerzett 0 ponttal szemben.

A két pontozás közötti eltéréseket elemezve látható, hogy a legmegosztóbb kérdések a 2. (*Az első kísérlet melyik feladatában szerepeltek jobban a lányok?*) és a 6. kérdés (*Mi szükséges a gyűjtögető életmódhoz a tájékozódás szempontjából?*) voltak, ezek 4-ből 3 adatközlőnél változást eredményeztek a másodjára elért pontszámokban. Két adatközlőnél jelentkezett minimális változás a pontszámokban a 8. kérdés (*Miben térnek el a hím patkányok a nőstényektől a tájékozódás során?*) esetében, illetve ugyancsak változás volt a 4. (*A fiúk milyen taktikát választottak a második feladatban?*), valamint 9. kérdés (*Mi a nőstény patkány elsődleges feladata általában a tájékozódásban?*) értékelésében, de csak 1-1 kísérleti személynél.

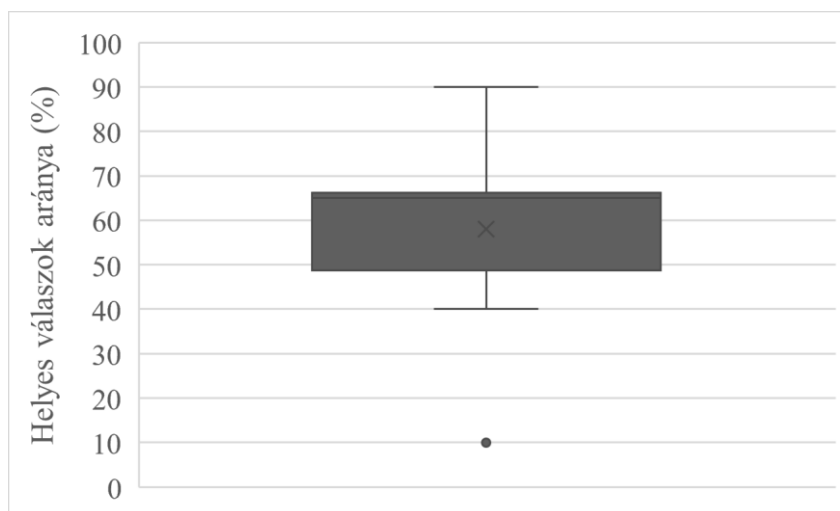
Miután az 1. és a 2. kiértékelés során a pontszámok között átlagosan 2 pontnyi különbség keletkezett, ezért a négy kiválasztott felvételt ebben a csoportban egy harmadik értékelés követte, amelynek során igyekeztünk konszenzusra jutni a független kiértékelővel. Ennek eredményeként V11 kódszámú adatközlő összpontszáma 6-ra, V13 jelű kísérleti személyé 6,5-re, V6 kódszámú adatközlőé 4-re módosult. A négy adatközlő

összpontszámának átlaga 5 pont lett. Az 1. kiértékelés során 4,25 volt, a 2. kiértékelés során pedig 6,12.

4.3.2. A kontrollcsoport eredményei

4.3.2.1. Az első kiértékelés eredményei

A kontrollcsoport csoportszintű teljesítménye a maximális 10 pontból 5,80 pont volt (58%), tehát minimálisan jobb, mint a vak csoport teljesítménye, de eltérés statisztikailag nem volt kimutatható a két csoport között a Kruskal–Wallis teszt alapján: $\chi^2(1,34) = 1,708$; $p = 1,912$. A legalacsonyabb pontszám 1 (10%), a legmagasabb 9 volt (90%), a maximális 10 pontot (100%) nem sikerült elérnie egyetlen kísérleti személynek sem a vak csoporthoz hasonlóan. Az adatok szóródását és mediánját a 15. ábra tartalmazza.



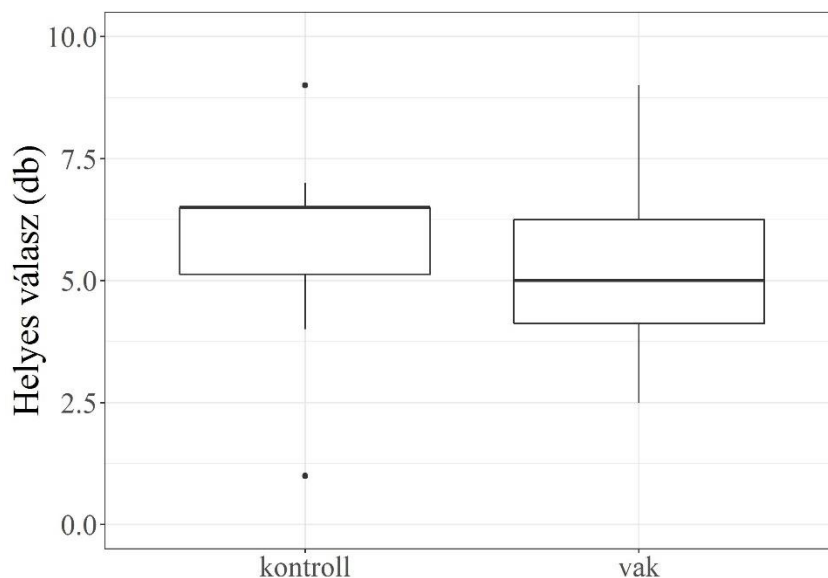
15. ábra: A helyes válaszok arányának szóródása és mediánja a kontrollcsoportban (%)

A kísérleti csoporttal hasonlóságot mutatnak az eredmények abban, hogy ebben a csoportban is a legkönnyebben megoldható kérdés az első volt (*Kik vettek részt a kísérletben?* – 97% pont), ezt követte az 5. (*Mikorra nyúlik vissza a két nem gondolkodásbeli eltéréseinek magyarázata a klasszikus értelmezés szerint?* – 94%), a harmadik legkönnyebb pedig a 3. számú kérdés (*Mi volt a második kutatásban a feladat?* – 72%).

10 pont (50%) alatti összpontszám gyűlt össze csoportszinten a 6. (*Mi szükséges a gyűjtőgető életmódhoz a tájékozódás szempontjából?* – 50%), a 9. (*Mi a nőstény patkány elsődleges feladata általában a tájékozódásban?* – 41%), a 2. (*Az első kísérlet melyik feladatában szerepeltek jobban a lányok?* – 36%) és a 8. (*Miben térnek el a hím patkányok a nőstényektől a tájékozódás során?* – 36%), valamint a 10. kérdés (*Melyik magyarázat mellett foglal állást a szöveg?* – 27%) során. A legnehezebb kérdés a kontrollcsoportnak is a legutolsó kérdés volt. Viszonylag nagyobb eltérés alakult ki a csoportszintű eredményeket figyelembe véve a 7. kérdésben (*Mi a másik lehetséges magyarázat a két nem eltérésére?*). Míg a kísérleti csoportban mindössze 4,5, addig a kontrollcsoportban összesen 10,5 pont gyűlt össze ebben a kérdésben csoportszinten. A 4. kérdés (*A fiúk milyen taktikát választottak a második feladatban?*) is ide sorolható: a látássérültek csoportjában összesen 38%, a kontrollcsoportban 66% gyűlt össze.

A kontrollcsoportban a legrosszabbul teljesítő személy mindössze 10%-ot ért el, a legelső, legkönnyebb kérdésre tudott csupán megfelelő választ adni. Ennek lehetett ebben az esetben is, hogy a szöveg nem állt közel az érdeklődési köréhez. A legjobban teljesítő személy ebben a csoportban is 90%-ot ért el, és ugyancsak a 10. kérdésre nem tudott helyesen válaszolni, hasonlóan a kísérleti csoport legjobban teljesítő adatközlőjéhez.

A helyes válaszok szóródását és mediánját a két csoportban a 16. ábra szemlélteti.



16. ábra: Helyes válaszok aránya a kísérleti és a kontrollcsoportban (db)

4.3.2.2. A második kiértékelés eredményei

A kísérleti csoporthoz hasonlóan a kontrollcsoportban sem volt nagymértékű eltérés az első és a második értékelés adatai között.

K3 kódszámú résztvevő az első értékelőnél 65%-ot, a második személytől 60%-ot ért el. Az ő esetében a 3. kérdésre (*Mi volt a második kutatásban a feladat?*) a 2. értékelő nem adott pontot (az elsőnél 0,5 pontos), a 6. kérdés (*Mi szükséges a gyűjtögető életmódhoz a tájékozódás szempontjából?*) 0,5 pont helyett 1 pontos, a 7. kérdés (*Mi a másik lehetséges magyarázat a két nem eltérésére?*) 1 pont helyett 0,5 pontos a 2. értékelőnél.

K5 jelű adatközlő mindkét értékelőnél 65%-os teljesítményt ért el.

K11 kódszámú kísérleti az 1. értékelőnél 70%-os, a másodiknál 65%-os teljesítményt ért el. A 2. értékelő a 7. kérdésre (*Mi a másik lehetséges magyarázat a két nem eltérésére?*) 0,5 pontot adott az első értékelő 1 pontjával szemben, más eltérés nem volt az adatokban.

K13 kódszámú résztvevő teljesítménye 50, illetve 45%, a két kiértékelés között csupán 0,5 pont különbség keletkezett, a 2. kiértékelő a 8. kérdést (*Miben térnek el a hím patkányok a nőstényektől a tájékozódás során?*) értékelte rosszabbra.

4.3.3. A nem közötti eltérések

A nemek szerinti eredmények a többi feladathoz hasonlóan nem hoztak nagy eltéréseket. A vak csoportban a nők átlagteljesítménye 57%, míg a férfiaké 51% volt. A vak nők eredményeinek mediánja 60%, a vak férfiaké 50%, módusza, 55%.

Hibatípusok

Az alábbiakban – néhány kérdést kiemelve – minőségi hibaelemzésre kerül sor, hogy a kvantitatív adatok mellett kvalitatív megállapítások is szerepeljenek a vizsgálatban.

2. kérdés: Az első kísérlet melyik feladatában szerepeltek jobban a lányok?

A második kérdés során a leggyakoribb hibatípus az volt, hogy az adatközlők összekeverték a szövegben említett feladatok sorrendjét. Sokszor előfordult, hogy a feladat lényegét nem tudták pontosan visszaadni, vagy csak a kiinduló helyzetre emlékeztek (rajzok különböző elrendezésben egy lapon), és arra már nem, hogy a következő lépés mi volt a feladat során. Ide sorolható a következő megoldás is: „Különböző tárgyakat kellett meghatározni, hogy hol vannak. Sorba kellett rakni.”

Voltak nagyon pontatlan válaszok, például: „Tárgyak rajzait kellett meghatározni”. Ehhez hasonlóan pontatlan volt a következő két megoldás: „Egy tárgyat kellett lerajzolni. A tárgy viszonyát kellett meghatározni”, illetve „Különböző tárgyak rajzaival kellett valamit csinálni”. Volt olyan megoldás, amelyben összekeveredett az első, illetve a térképes feladat: „Tárgyak alaprajzát látták, másik képen más elrendezésben látták. A tájékozódás megfigyelése volt a cél.” A tájékozódás abban a feladatban volt középpontban tehát, amelyben egy kitalált város térképét kapták meg, illetve a szöveg későbbi részein foglalkozik még a szerző ezzel a témakörrel. Ehhez hasonló reakció volt a következő is: „27 szétdobált rajzból kellett tájékozódni”.

4. kérdés: A fiúk milyen taktikát választottak a második feladatban?
--

Ebben a kérdésben sok volt a 0,5 pontos válasz. A legtöbben a fiúk taktikáját illetően csak az égtájak szerinti tájékozódást jegyezték meg (például „nagy léptékek, égtájak”; „égtájak, irányok”), azt már nem, hogy volt távolságmérce is a térképhez illesztve, és a fiúk ezt is felhasználták az út leírásában, vagyis a távolságot is alapul vették.

Az egyik válaszadó összekeverte a férfiak és a nők tájékozódási módszerét, ugyanis válaszában inkább a nőkre jellemző módszert említette: „Helyeket jelöltek meg, támpontokat kerestek”. A támpontok fontossága a szöveg későbbi helyein is megjelenik, ezért maradhatott meg az adatközlő emlékezetében. Az egyik válaszadó a szöveg második felében található, hím patkányok kapcsán említett jellemzővel keverte össze a helyes választ: „A fiúk elvontabb jellegzetességeket figyeltek meg”. Ez utóbbi esetben ugyanaz történik, mint az előző példában, hogy a válaszadó fejében a szöveg későbbi részein szereplő elem maradt meg inkább, és azzal keveri össze a szöveg első felében vagy első harmadában található

tartalmi elemet. Ugyanez történik a következő esetben, amikor a válasz, „nagy léptékű tájékozódás” ugyancsak nem fogadható el, mert a szöveg későbbi részein megjelenő, a gyűjtögető-vadászó őskori ember életmódjával keveredik össze. Volt olyan adatközlő, aki a szövegben elő nem forduló elemet említett: „A férfiak tájegységek szerint tájékozódtak.”

6. kérdés: Mi szükséges a gyűjtögető életmódhoz a tájékozódás szempontjából?

A hatodik kérdés sem tartozott a legnehezebbek közé. Voltak viszont, akiknek a válasza mellébeszélésnek volt felfogható: „Tudjanak tájékozódni. Tudják, hogy merre vannak, találjanak haza.” Egy esetben előfordult, hogy az adatközlő válaszában a szöveg korábbi részében előforduló tartalomhoz tért vissza, azzal keveredett a helyes válasz: „Tárgyak elhelyezkedésének a megfigyelése”. A tárgyak a szöveg elején említett első kísérletben fordultak elő, itt a megfelelő megoldás az lett volna, hogy a már megismert gyűjtőhelyeket kell jól memorizálni. Ez utóbbit próbálta visszaadni a következő kísérleti személy, de nem jól ragadta meg a lényegét: „A jellegzetességeket kell megjegyezni, amik kitűnnek a tájból. A különböző tereptárgyak.”

7. kérdés: Mi a másik lehetséges magyarázat a két nem eltérésére?

Ebben a kérdésben sokan bonyolultabb megoldást akartak adni, mint amire a kérdés rákérdezett, vagy mivel csak az őskorra visszanyúló magyarázat maradt meg az emlékezetükben, nem tudták összekötni ezt a kérdést a patkányokra épülő lehetséges magyarázattal, így passzoltak. Arra a megoldásra sem lehetett maximum pontot adni, amely nem nevezte meg, hogy az állatkísérletekben patkányokról volt szó. Volt olyan adatközlő, aki egereket említett patkányok helyett. Illetve volt, akinek csak annyi maradt meg ebből a tartalmi részből, hogy „valami állatkísérlet”-ről volt szó a szövegben. Volt, aki nagyon általánosan válaszolt, amire nem lehetett pontot adni: „A gondolkodásbeli különbség”. Volt olyan kísérleti személy, akinél a patkányos kísérlet nem maradt meg, és nem is a kérdésre válaszolt: „Lányoknál a sok apró részlet, a fiúk az összefüggő mintázatokra figyelnek.”

9. kérdés: Mi a nőstény patkány elsődleges feladata általában a tájékozódásban?

A 9. kérdésre adható helyes választ már sokan nem jegyezték meg, illetve a szöveg más helyein előforduló tartalmi elemekkel keverték össze. Ebben az esetben is sokan a nőstény patkányokat az őskorban gyűjtögető nőkkel állították párhuzamba, holott a szövegben nem szerepel, hogy a nőstény patkányok gyűjtögető életmódot folytatnának. Voltak, akiknél az nem jelent meg a válaszokban, hogy a fészek környékén kell elsősorban tájékozódni tudnia a nőstényeknek, de a kicsinyekre való vigyázás szükségessége megvolt: „Kölykökkel merre menjen, ezt kell figyelembe vennie”; „Kicsinyeihez odajusson, védelmezze, a táplálékot összegyűjtse”. Az „ételkeresés” más válaszában is megjelent, de nem volt elfogadható. Ennél a kérdésnél is voltak teljesen általános, értékelhetetlen válaszok: „Adott hely feltérképezése”, „A hazatalálás”. Az adott hely feltérképezése mind a nőstény, mind a hím patkány számára feladat, így nem volt elfogadható megoldásnak. Pontatlan volt a következő adatközlő válasza: „Hogy lássa, hogy merre megy, vagy figyeljen a gyerekeire”.

Konkrét példák a korpuszból a kiértékelés folyamatához:

Az idézeteket a kísérleti, illetve a kontrollcsoportból nagyjából egyenlő arányban választottam ki.

Helyes válaszok

2. kérdés:

„Láttak 27 különböző tárgyat, ugyanazokat más elrendezésben utána, és meg kellett jelölniük a változásokat.”

„Rajzokat kellett felismerni, a jellegzetességeiket. 27 rajz volt, másodszorra módosításokat tettek bele, ezeket kellett felismerni.”

3. kérdés:

„Egy kitalált város térképén kellett leírniuk, hogyan jutnak el egyik pontból a másikba.”

„A tudósok egy képzeletbeli város térképét rajzolták meg. Meg kellett jegyezni a térképet.

A pontból B pontba hogyan mennének el.”

6. kérdés:

„Megjelölt helyszínek, hogy tudják, azok hol voltak. Megjegyezni a fix helyeket.”

„Bizonyos fontosabb pontokat megjegyezzenek, bizonyos gyümölcsök alakját, a helyet, ahol megtalálható.”

7. kérdés:

„Volt a patkányos kísérlet, vagyis ez sokkal ősbibb, mint az emberiség.”

„Már a patkányoknál is így volt.”

9. kérdés:

„A fészkek körül maradjanak, minél közelebbi élelemforrásig jussanak el csak.”

„A gyerekekre vigyázzon a ház körül.”

Részben helyes válaszok

2. kérdés:

„Tárgyak rajzait kellett meghatározni.”

„Bizonyos tárgyak elhelyezkedését, irányait kellett meghatározni.”

3. kérdés:

„Egy térképet kellett megjegyezni, és leírni utána, hogy merre kell menni.”

„Térképet kaptak, le kellett írniuk.”

6. kérdés:

„Jól felmérje a terepet, ahol van. Megjegyezték bizonyos dolgokat.”

„Megjegyezni, mi hol van.”

8. kérdés:

„Alakot is tudnak figyelembe venni.”

„Különbséget tesznek a tárgyak formájában, a járatok, lukak formájában.”

9. kérdés:

„Kölykökkel merre menjen, ezt kell figyelembe vennie.”

„Kicsinyeihez odajusson, védelmezze, táplálékot összegyűjtse.”

Rossz válaszok

2. kérdés:

„Amikor tereptárgyakra kellett hivatkozni.”

„Tárgyakat kellett meghatározni, hogy hol vannak.”

3. kérdés:

„Helyeket keressenek fel.”

„Magyarázat alapján le kellett rajzolni valamit.”

5. kérdés:

„Jóval korábban, talán 1700-as évek.”

„Az őskor előttre.”

6. kérdés:

„Kisebb dolgokra, de egyszerre többre tudjanak figyelni.”

„Hogy tudjanak tájékozódni ahhoz, hogy megtalálják az élelmet.”

7. kérdés:

„Evolúciós magyarázata van: a férfiak vadásztak, a nők gyűjtögettek.”

„A legelején mondták. Ugyanazt a dolgot másként közelíti meg a két nem.”

8. kérdés:

„Sötétben jobban tájékozódnak.”

„A hímek könnyebben megtalálják a kiutat a labirintusból.”

4.4. A zajjal fedett szavak észlelésének eredményei

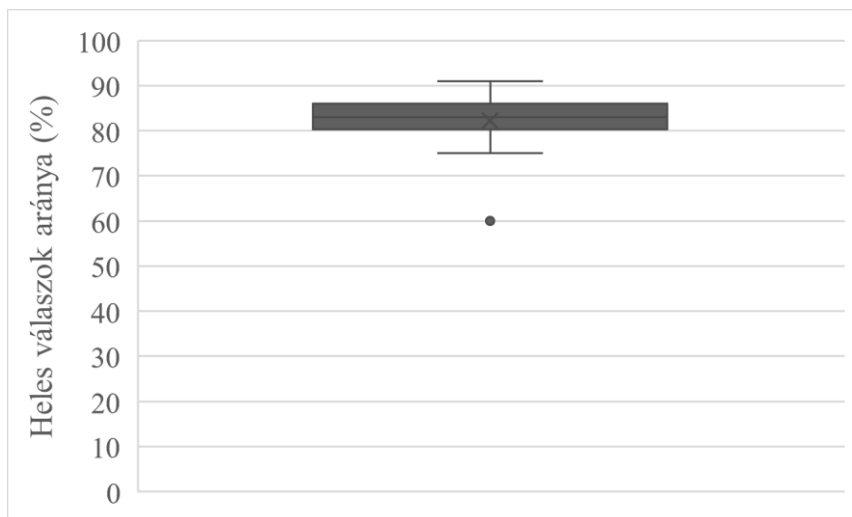
4.4.1. A kísérleti (vak) csoport eredményei

A zajjal fedett értelmes és nonszensz szavak észlelési feladatában négyféle kondíció volt, a 0 dB, a 40 dB, az 50 dB, illetve a 60 dB-es zajjal fedett kondíció.

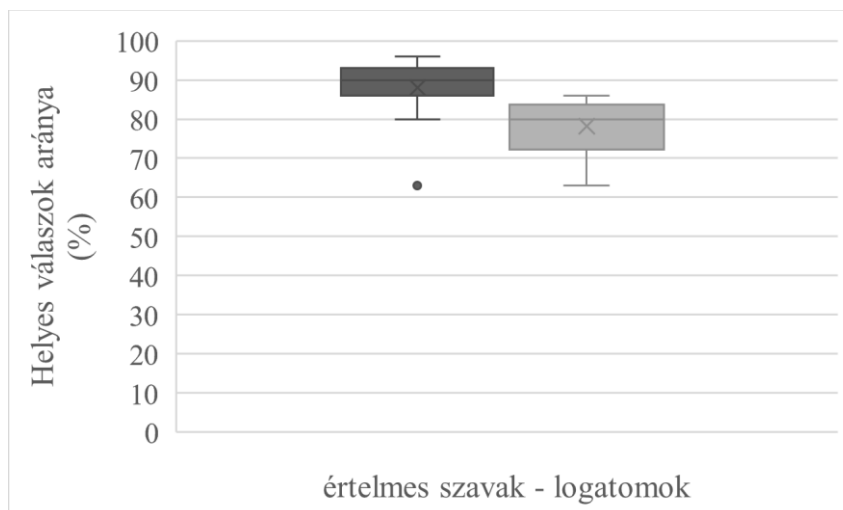
A csoport átlagteljesítménye 60-ból 50,22 helyes válasz (83,7%) volt. Az előzetes feltételezésnek megfelelően minél nagyobb volt a zaj mértéke, annál kevesebb volt a helyesen visszamondott szavak aránya (13. táblázat). A 0 dB-es kondícióban adatközlőnként 0–3-ig terjedt a hibás válaszok száma, a 40 dB-esben 0–5-ig, az 50 dB-esben 0–4-ig, a 60 dB-esben 3–6-ig. A 60 dB-es zajszinten tehát minden adatközlő hibázott legalább 3 esetben, míg a többi zajszinten előfordult, hogy nem volt hiba valamelyik adatközlő válaszaiban. A helyes válaszok szóródását és mediánját a 17–18. ábrák mutatják.

13. táblázat: A helyes válaszok aránya zajszintenként a kísérleti csoportban (270/db)

Zajszint	Helyes válaszok aránya
0 dB	90,3%
40 dB	87,4%
50 dB	85,9%
60 dB	70,7%



17. ábra: Helyes válaszok (értelmes szavak és logatomok) aránya a kísérleti (vak) csoportban (%)



18. ábra: A helyesen visszamondott értelmes szavak és logatomok aránya a kísérleti csoportban (%)

A legtöbb tévesen visszamondott értelmes szó a vak csoportban zajsztintól függetlenül a *mész* volt 16 db hibás előfordulással, a második a *hál* 8 esetben, a harmadik a *táp* szó 6 esetben. A *mész* szót a legtöbbször *méz*nek hallották, a *hál* szón a szóvégi *l* fonémát általában *r*-nek, a *táp* szó utolsó hangját a legtöbb esetben *k*-val helyettesítették. Tehát a nehézséget jelentő szavaknál általában az utolsó fonéma volt az, amely a nehézséget okozta.

A logatomok között a legtöbbször a *csóg* (7), a *nés* (6), a *pak* (5), illetve a *míb* (5) szavak esetében fordult elő téves visszamondás. A tévesen visszamondott szavakra a 14–15. táblázatokban található néhány példa.

14. táblázat: Pár példa a tévesen visszamondott értelmes szavakra zajszintenként a kísérleti csoportban

0 dB	<i>tol</i> (2), <i>táp</i> (2), <i>hál</i> (1),
40 dB	<i>hál</i> (4), <i>mész</i> (4), <i>táp</i> (3)
50 dB	<i>mész</i> (7), <i>hál</i> (3)
60 dB	<i>mész</i> (5), <i>ken</i> (3), <i>tél</i> (3), <i>gól</i> (1)

15. táblázat: Pár példa a tévesen visszamondott logatomokra aránya zajszintenként a kísérleti csoportban

0 dB	<i>csóg</i> (5), <i>nés</i> (3), <i>mál</i> (2), <i>pám</i> (1), <i>gám</i> (1), <i>lam</i> (
40 dB	<i>pak</i> (3), <i>téty</i> (3), <i>nar</i> (2), <i>pak</i> (2), <i>téty</i> (2), <i>csóg</i> (1), <i>lam</i> (1), <i>lec</i> (1),
50 dB	<i>pak</i> (5), <i>nar</i> (3), <i>dás</i> (2), <i>lász</i> (2), <i>lec</i> (2), <i>mál</i> (2), <i>nés</i> (2), <i>ruf</i> (2),
60 dB	<i>cit</i> (6), <i>míb</i> (5), <i>dig</i> (4), <i>lász</i> (4), <i>ruf</i> (4), <i>gám</i> (3), <i>tém</i> (3), <i>jöcs</i> (2), <i>nyen</i> (2), <i>pak</i> (2), <i>pém</i> (2)

4.4.2. A kontrollcsoport eredményei

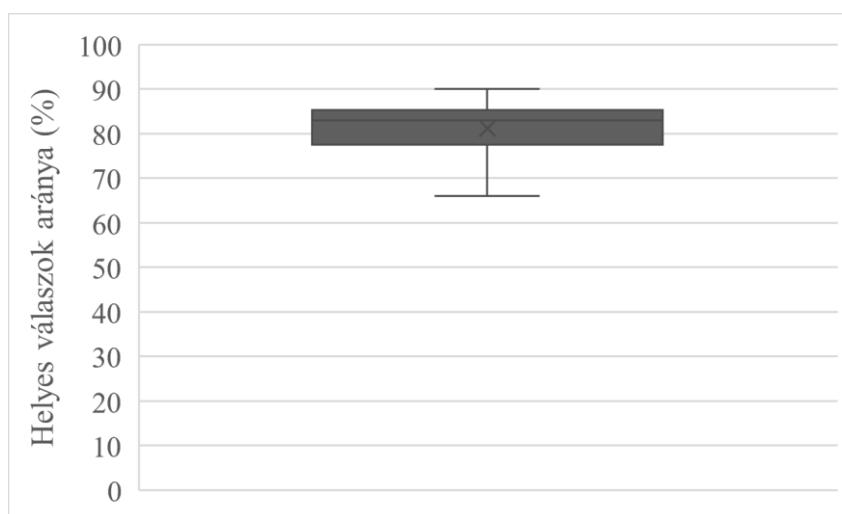
A kontrollcsoport átlagteljesítménye 48,88 helyes válasz volt 60-ból, ami rosszabb, mint a vak csoport teljesítménye, azonban a statisztikai próba (ANOVA) alapján nincsen eltérés az összes helyes válasz alapján a két csoport között: $F(1,34) = 1,022$; $p = 0,316$.

A 0 dB-es kondícióban 0–6-ig terjedt a rossz válaszok aránya a csoportban, a 40 dB-es kondícióban 0–5-ig, 50 dB-nél 1–7-ig, 60 dB-nél 2-től 8-ig. Tehát egyedül a zaj nélküli kondícióban fordult elő olyan eset, hogy az adatközlők közül valaki nulla hibával teljesített ezen a zajszinten. Az előzetes elvárásoknak megfelelően a zajszint növelésével csökkent a helyes válaszok aránya. A pontos számadatokat a 16. táblázat tartalmazza. A 17–18. táblázatok arról adnak számot, hogy a kontrollcsoportban mely ingerekre érkezett a legtöbb

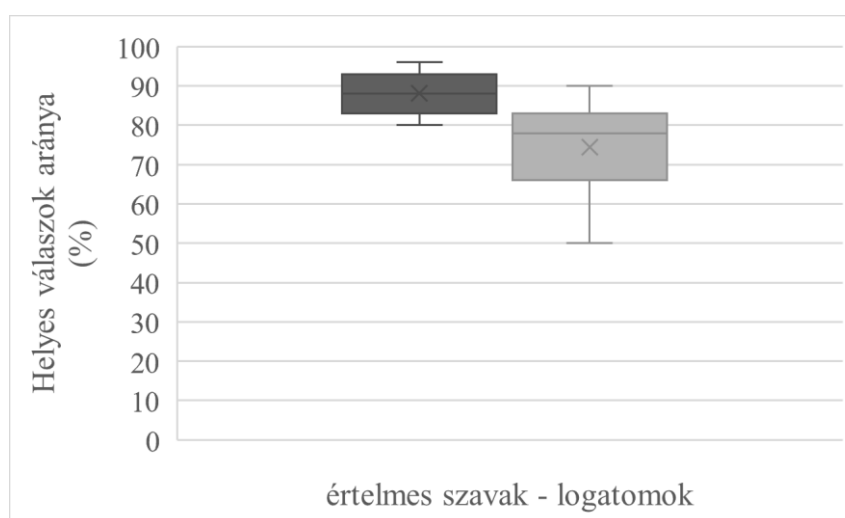
téves válasz. A 19–20. ábrák mutatják a hibás válaszok szóródását és mediánját ebben a csoportban.

16. táblázat: A helyes válaszok aránya zajszintenként a kísérleti csoportban (db)

0 dB	85,5%
40 dB	88,8%
50 dB	81,8%
60 dB	70%



19. ábra: Helyes válaszok (értelmes szavak és logatomok) aránya a kontrollcsoportban (%)



20. ábra: A helyesen visszamondott értelmes szavak és logatomok aránya a kontrollcsoportban (%)

17. táblázat: Pár példa a tévesen visszamondott értelmes szavakra zajszintenként a kontrollcsoportban

0 dB	<i>lop (2), tol (2), táp (1)</i>
40 dB	<i>hál (2), mész (2), táp (2), tol (2)</i>
50 dB	<i>táp (4), mész (4), hál (2)</i>
60 dB	<i>mész (6), lop (2), tél (2), bal (1)</i>

18. táblázat: Pár példa a tévesen visszamondott logatomokra zajszintenként a kísérleti csoportban

0 dB	<i>lász (6), gám (3), nés (3), cit (1), csóg (1), jöcs (1)</i>
40 dB	<i>csóg (4), lip (2), mib (2), mál (1), nar (1), pak (1)</i>
50 dB	<i>téty (4), lász (3), bák (2), lec (2), vol (2), cit (1), gám (1)</i>
60 dB	<i>ruf (6), cit (4), mál (4), mib (4), kém (4), set (4), lip (3), nar (3), pak (3), zsam (3), csóg (2)</i>

A kísérleti és a kontrollcsoportban hasonló mintázatok, szabályszerűségek voltak megfigyelhetők abban, hogy a tévesen visszamondott értelmes és nonszensz szavak milyen formában valósultak meg. Egy-egy szó több csoportba is besorolható. (A szópárokban az első szó az eredeti inger, a második a rá adott válasz.)

A következő példákban a logatomot egy hasonló hangzású értelmes szóval cserélték fel:

mál-már, tak-rak, lip-lik, nar-mar, lec-lelt, téty-tégy, mál-máj, ruf-rúg, rós-rúzs, pak-pap, csóg-csók, mib-híd, bák-vág, ruf-áru, vol-bal, mib-víz, nés-bézs.

Az alábbi esetekben az inger értelmes szó volt, ezt helyettesítették a kísérleti személyek egy-egy hasonló hangzású értelmes szóval:

hal-hang, mész-néz, vágy-vár, tél-tér, fog-fok, táp-tág, táp-táv, kéz-kész, lop-lap, hál-hám, lop-lak.

A következő szópárokban olyan változás történik, hogy az inger valamelyik mássalhangzója helyett annak zöngés vagy zöngétlen párja jelenik meg a válaszban:

dig-tig, kéz-kész, bák-bág, lec-ledz, csóg-dzsób, csóg-csók, lász-láz, mib-míp, mészméz, nés-nézs, téty-tégy, rós-rózs, fiz-fisz.

A következő esetekben a szó végén vagy elején található zárhangot helyettesítették az adatközlők a visszamondott szóban egy másik zárhanggal:

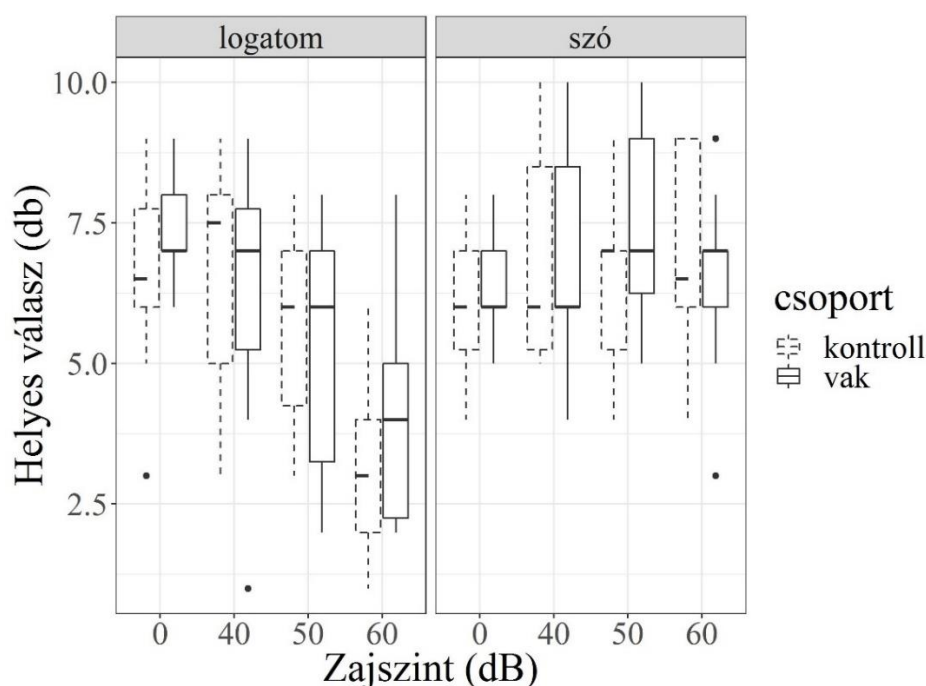
táp-ták, lip-lit, tak-tap, lip-lik, set-sek, set-sep, cit-cip, pak-pap, cit-cik, lop-lok, tél-pél, kém-tém.

Nazálisok felcserélésére találunk példát a következő szópárokból:

vám-ván, rom-ron, nyen-nyem, gám-gán, kém-tén, ken-kem, nar-mar, pám-pán, zsam-zsan, mészméz.

A zajos hangsorokra adott válaszok helyességének esetében a csoportot, zajszintet és hangsortípust is tartalmazó modell bizonyult a legjobbnak az AIC-szám (Akaike 1974) alapján. Az eredmények alapján a zajszint és a hangsor típusának az interakciója bír szignifikáns hatással a helyes válaszok számára ($F(3, 272) = 19,4355, p < 0.001$).

A logatomok esetében figyelhető meg markánsabban, hogy minél nagyobb a zaj mértéke, annál több a téves válasz (20. ábra).



20. ábra: Helyes válaszok aránya zajszintenként a kísérleti és a kontrollcsoportban (db)

4.4.3. A nemek közötti eltérések

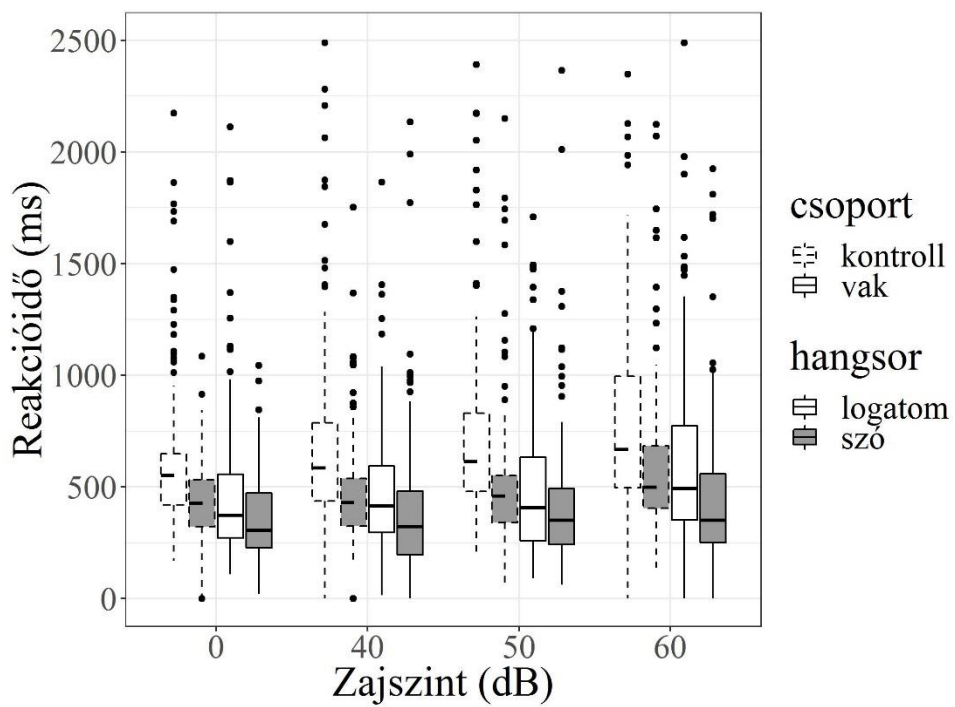
A vak csoportban a nők és a férfiak átlagteljesítménye is 83% lett, a kontrollcsoportban 81%-os eredmény született mindkét nem esetében. A vak nőknél a legrosszabb teljesítmény 78%, a legjobb 91%-os lett. A vak férfiaknál a legrosszabb eredmény 75%, a legjobb 90%. A vak nőknél a pontszámok mediánja 81% (49 pont), módusza ugyancsak 81% (49 pont). A vak férfiaknál a medián 83% (50 pont), a módusz ugyancsak 83% (50 pont).

A kontrollcsoportban a nőknél a legjobban teljesítő személy 85%-ot, a legrosszabbul teljesítő 75%-ot ért el. A férfiaknál az adatok 90 % (legjobb), illetve 66% (legrosszabb). A nőknél az eredmények mediánja és módusza is egyaránt 81% (49 pont). A férfiaknál a medián és a módusz is 83% (50 pont).

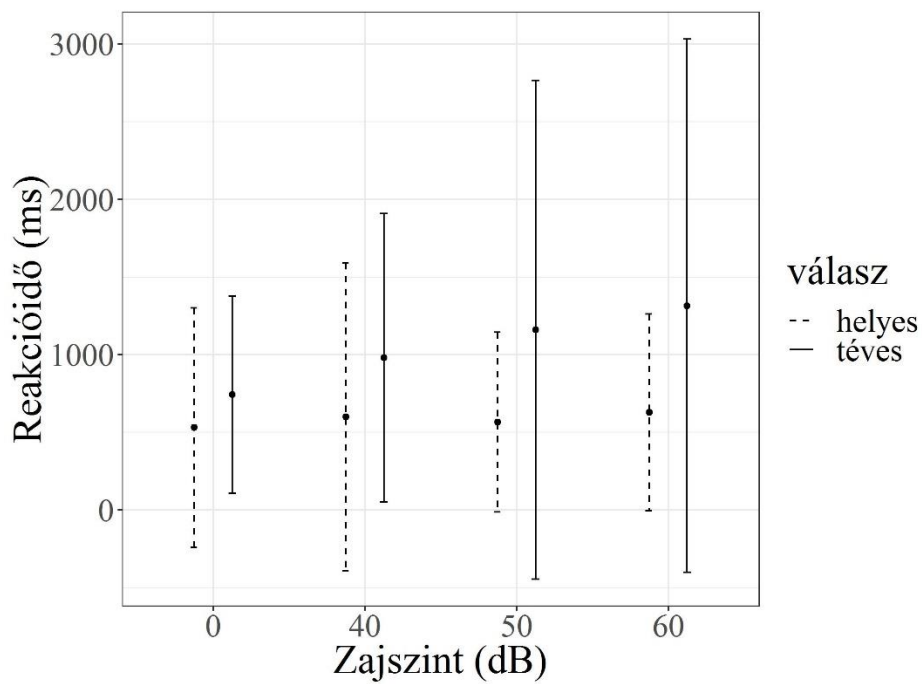
4.4.4. Reakcióidők

A kísérleti csoportban a csoportszintű átlagos reakcióidő az összes választ figyelembe véve (a szélsőértékek kihúzása nélkül) 623 ms, a kontrollcsoportban 725 ms. Megmértem zajsztintenként is a csoportszintű reakcióidőket, ez a következő eredményeket hozta: 0 dB-es zajsztinten a vak csoportban 544 ms, a kontrollcsoportban 570 ms, 40 dB-es zajsztinten 525 ms-ot, illetve 766 ms-ot mértem, 50 dB-en 573 ms-ot, illetve 751 ms-ot, 60 dB-es fehér zaj mellett pedig a vak csoportban 851 ms-os átlagos reakcióidőt, a kontrollcsoportban 814 ms-ot lehetett adatolni. A téves válaszoknál megfigyelhető volt, hogy minél nagyobb volt a zajsztint, annál nagyobb reakcióidő-értékeket lehetett adatolni. 50 és 60 dB-en a téves válaszok reakcióidejeinek jelentősen nagyobb a szórása, mint a 0 és 40 dB-es értékeké (22. ábra).

A zajos hangsorokra adott válaszok reakcióidejének esetében a statisztikai próbák közül a minden faktort (csoport, zajsztint, hangsortípus, válasz helyessége) tartalmazó modell bizonyult a legjobbnak az AIC-szám (Akaike 1974) alapján. A reakcióidőt ebben a modellben a zajsztint és a válasz helyességének interakciója befolyásolta szignifikáns mértékben: ($F(3, 1937,45) = 4.9696, p = 0.002$). A reakcióidők zajsztintenkénti alakulását a két csoportban a 21–22. ábrák szemléltetik. A kísérleti csoport reakcióidőinek alakulását a 23–26., a kontrollcsoportéit a 27–30. ábrák szemléltetik.

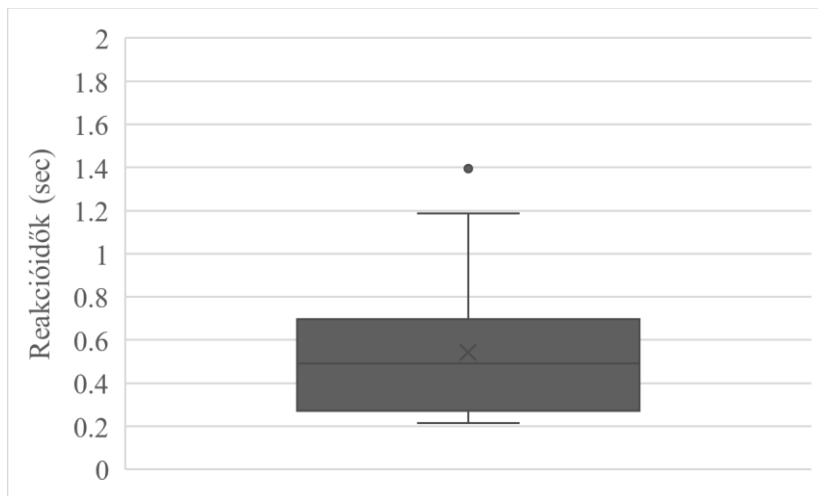


21. ábra: A reakcióidők alakulása logatomok és értelmes szavak szerint elkülönítve a kísérleti és a kontrollcsoportban (ms)

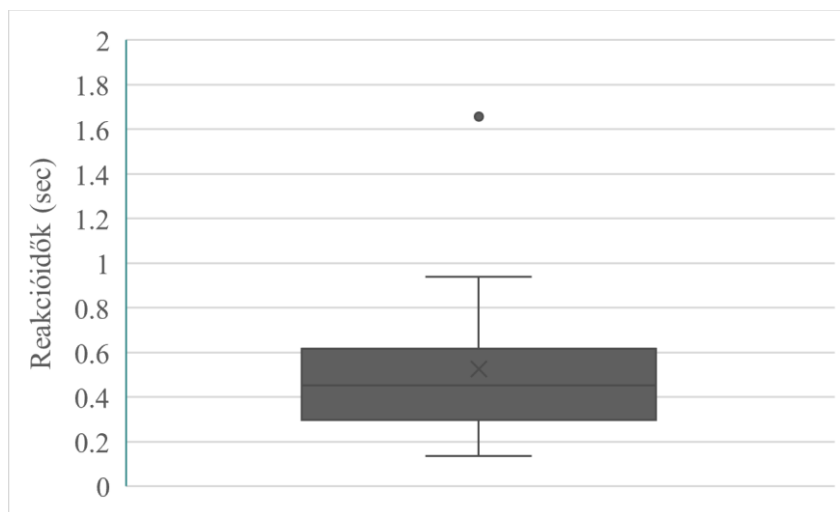


22. ábra: A reakcióidők alakulása a válaszok minősége és zajszintek szerint

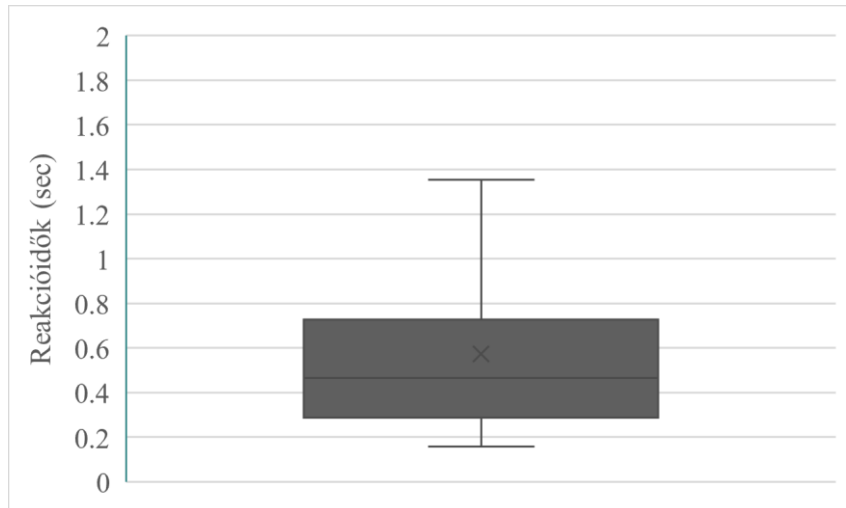
a kísérleti és a kontrollcsoportban (ms, átlag és szórás)



23. ábra: A reakcióidők értékei a 0 dB-es zajszinten a kísérleti (vak) csoportban (sec)



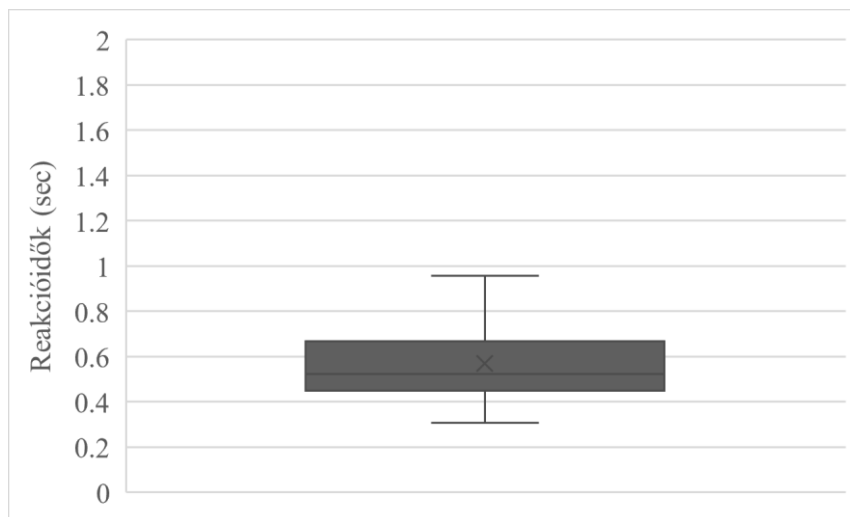
24. ábra: A reakcióidők értékei a 40 dB-es zajszinten a kísérleti (vak) csoportban (sec)



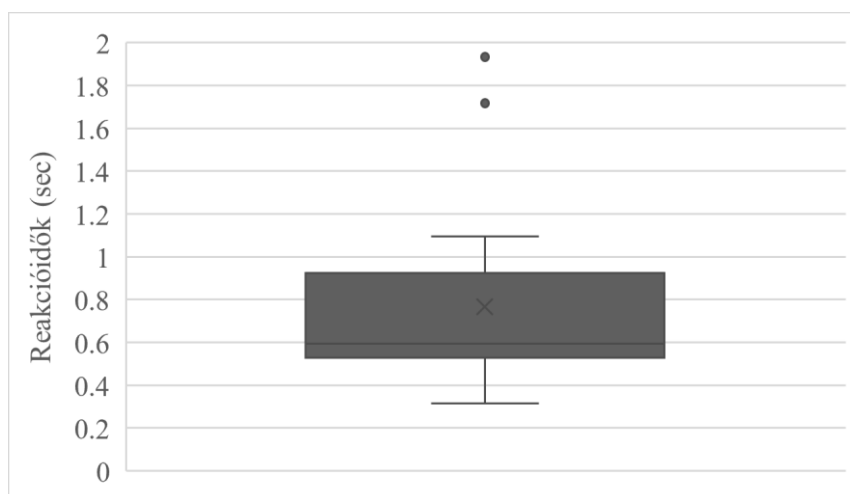
25. ábra: A reakcióidők értékei az 50 dB-es zajszinten a kísérleti (vak) csoportban (sec)



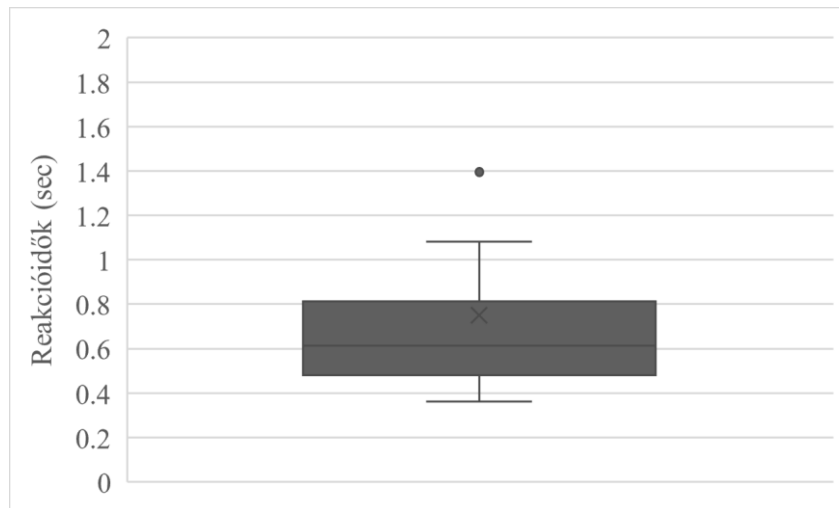
26. ábra: A reakcióidők értékei a 60 dB-es zajszinten a kísérleti (vak) csoportban (sec)



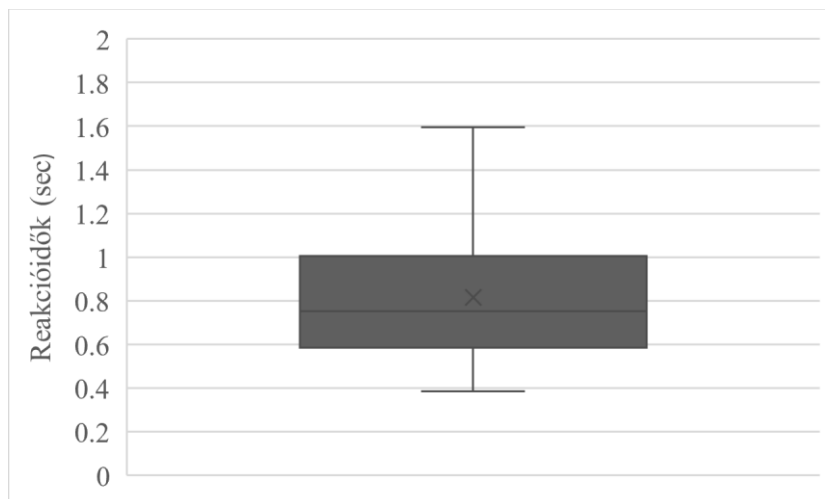
27. ábra: A reakcióidők értékei a 0 dB-es zajszinten a kontrollcsoportban (sec)



28. ábra: A reakcióidők értékei a 40 dB-es zajszinten a kontrollcsoportban (sec)



29. ábra: A reakcióidők értékei az 50 dB-es zajszinten a kontrollcsoportban (sec)

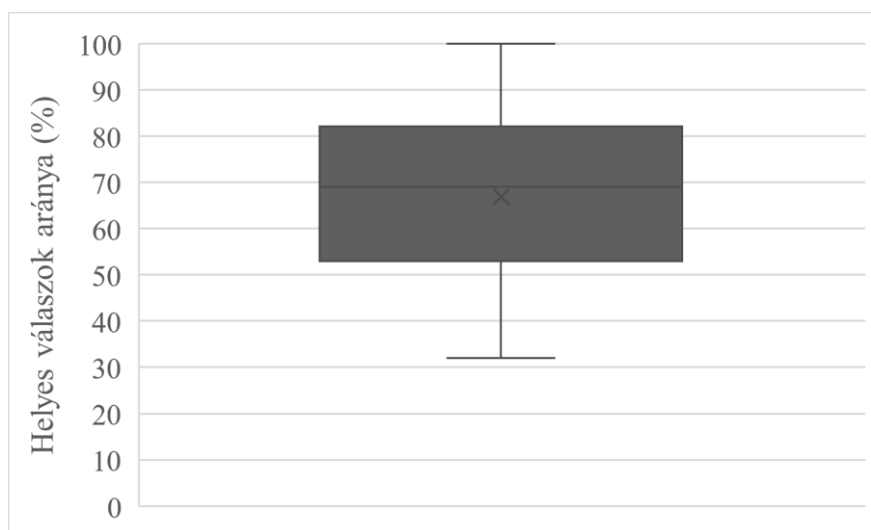


30. ábra: A reakcióidők értékei a 60 dB-es zajszinten a kontrollcsoportban (sec)

4.5. A verbális munkamemória feladat eredményei

4.5.1. A kísérleti (vak) csoport eredményei

A memóriafeladatban 28 számsor szerepelt. A vak csoportban csoportszinten, átlagosan 9,16 db tévesen visszamondott számsor jelent meg. Minden válasz hibásnak számított, amely akár csak egy számban is eltért az eredeti számsortól. Mind a felcserélt, mind a kihagyott számok hibás választ eredményeztek. A vak csoport átlagos rövid távú emlékezeti terjedelme 7,38, vagyis átlagosan a 7 darab számból álló számsorok után kezd el romlani az emlékezeti teljesítményük. A helyes válaszok szórását a 31. ábra szemlélteti.



31. ábra: Helyes válaszok aránya a kísérleti (vak) csoportban (medián és szóródás)

A legkorábbi hibázás a vak csoportban az 5. számsorozatnál fordult elő, amely négy számból állt, azonban erre csak egy példa volt a csoportban. Kiemelendő az egyik adatközlő, akinek nem volt egyetlen egy hibája sem, minden számsort hibátlanul mondott vissza. Ilyen a kontrollcsoportban nem fordult elő. Általános tapasztalat volt, hogy az 5, illetve 6 tagból álló sorozatokat még nulla vagy kevés hibával oldják meg a kísérleti személyek, ezt követően, a 7 tagból álló számsoroktól kezdve már több a hibázás.

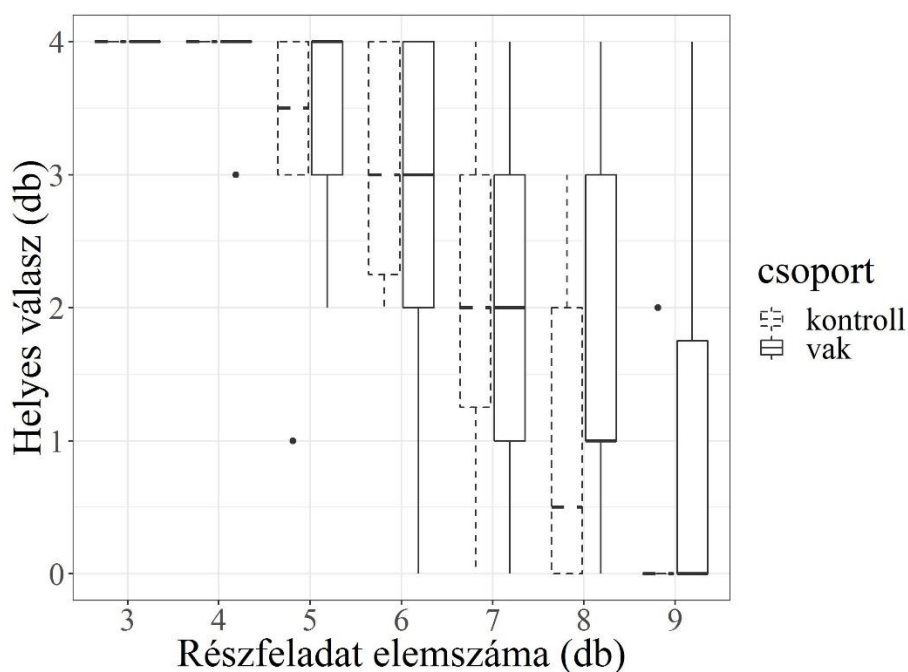
A három számból álló számsorozatok visszamondásában ebben a csoportban egyetlen tévesen visszamondott számsor sem fordult elő. A négytagú sorozatok esetében 1 db, az

öttagúaknál 9 db, a hat számjegyből állóknál már 21 db, a hét számjegyből állóknál 35 db, a nyolc számból álló sorozatok esetében 42 db, és végül a 9-tagú számsorok között összesen 57 db téves visszamondás jelent meg csoportszinten. A számadatokból kiolvasható, hogy a hibás válaszok száma a hattagú sorozatoktól kezdve ugrik meg jelentősen, kb. 2,5-szeresére. Az öt- és hattagú sorozatok négy-négy számsorában a téves válaszok aránya kiegyenlített: az öttagúaknál 2–1–3–3, a hattagúaknál 5–5–5–6. A hét tagból álló sorok négy számsorozata e tekintetben jóval nagyobb variabilitást mutat, a hibás válaszok megoszlása számsoronként a csoportban 13–5–12–5. A nyolc, illetve kilenc számból álló sorozatok számsoraiban a hibák megoszlásának száma ismét kiegyenlítetté válik. A nyolctagú sorozatokban 11–14–10–7, a kilenctagúakban 16–15–13–13 hiba fordult elő. A hibás válaszok számának megugrását azokon a pontokon, amelyeknél átlép a feladat az eggyel hosszabb számsorozatok kategóriájához, az okozhatja, hogy a kísérleti személyek fejben még nem szokták meg az egy számmal megnövekedett számsorokat. Ez a jelenség figyelhető meg a hatról héttagú számsorozatokra történő átlépéskor: a hibák száma több mint duplájára nő a héttagú számsorozat első tagjánál a hattagú számsorozat utolsó tagjához képest. Ugyanez történik a hétről nyolctagúra történő váltáskor: 5-ről emelkedik meg a téves válaszok száma 11-re. Illetve ugyancsak ezt figyelhetjük meg a nyolctagú számsorokról a kilenc tagúakra való átlépéskor is: ebben az esetben is több mint duplájára, 7-ről 16-ra nő a hibázások száma csoportszinten. A téves visszamondások aránya a háromtagú számsoroktól a kilenctagúakig haladva – az ugyanolyan hosszúságú számsorozatok szerint csoportosítva – lineárisan növekszik. Érdekesség, hogy a legkevesebb téves válasz nem a legutolsó számsorozat során volt megfigyelhető – amikorra valószínűsíthetően már a leginkább elfáradnak az adatközlők –, hanem a 25. számsorban (28/16 rossz válasz). További megfigyelés, hogy bár a hét-, illetve nyolctagú sorok egy, illetve kettő számmal rövidebbek, mint a leghosszabb kilenctagúak, a hibázási arány hasonló volt a kilenctagúakéhoz: a 17. számsorban 13 db (7-tagú számsor), a 22. számsorban 14 db rossz válasz (8-tagú). A helyes válaszok számadatait adatközlőkre vetítve a 32. ábra szemlélteti.



32. ábra: Helyes válaszok aránya a kísérleti (vak) csoportban adatközlőnként (%)

A memóriateszt esetében a csoport mellett az altesztek elemszámát is fix hatásként tartalmazó modell bizonyult jobbnak. Ez alapján a két faktor (csoport és elemszám) interakciója szignifikáns hatást gyakorol arra, hogy hány altesztet teljesítenek hibátlanul az adatközlők ($F(6, 204) = 2,412, p = 0.28$). A pontos eredményeket a 33. ábra tartalmazza.



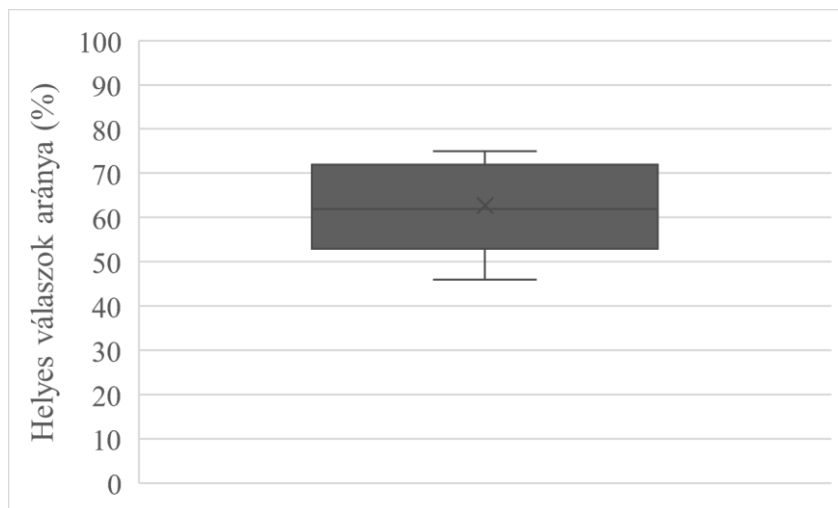
33. ábra: Helyes válaszok száma (db) részfeladatonként a kísérleti és a kontrollcsoportban

4.5.2. A kontrollcsoport eredményei

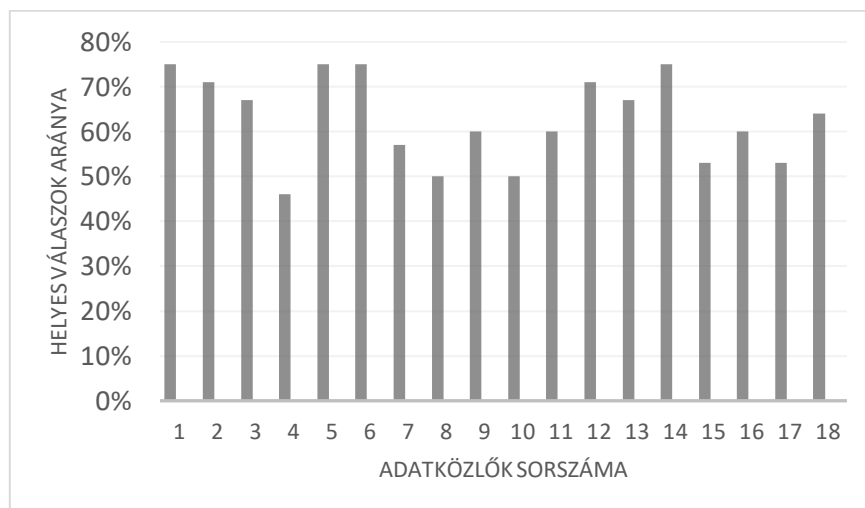
A kontrollcsoportban a csoportszintű átlagteljesítmény 10,33 hiba volt 28 számsorból. A statisztikai számítás (ANOVA) alapján nincsen eltérés a két csoport között a helyes válaszok számának figyelembe vételével: $F(1,34) = 0,779$; $p = 0,384$.

A legkorábbi hibázás a kontrollcsoportban a 9. számsorban fordul elő (két adatközlőnél). A hibázások száma a számsorok hosszának növekedésével egyenes arányosan növekszik az elvártak megfelelően, hasonlóan a vak csoporthoz. Ugyancsak a kísérleti csoporthoz hasonlóan a 6-ról 7-tagú számsorokra történő váltáskor ugrik meg a hibák száma, kb. kétszeresére csoportszinten. A három-, illetve négytagú számsorok esetében nem fordult elő tévesen visszamondott, felcserélt számsor, az öttagúaknál csoportszinten viszont már 11 hibázás jelenik meg. A hattagúaknál 17 db, a hét számjegyből állóknál már 33 db, a nyolctagúaknál 54 db, a kilenctagúaknál csoportszinten 70 db hibásan visszamondott számsor jelent meg.

A hat számból álló sorozatokról a hét számjegyből állókra történő váltásnál a hibák száma 2-ről 13-ra ugrik. A héttagú sorokról nyolctagúakra váltás során is viszonylag nagy az eltérés a csoportban az összesített rossz válaszok aránya alapján: 7-ről 12-re növekszik a hibák száma. A nyolctagú számsorok mindegyikében, csoportszinten már 10 felett van a tévesen visszamondott számsorok száma. Az utolsó, 9 számjegyből álló sorozatok esetében a 25., illetve a 27. számsorban egyetlen adatközlőnél sem fordult elő hibátlanul visszamondott számsor. A nyolc, illetve kilenc számból álló számsorok esetében viszonylag nagy eltérés alakult ki a két csoport között, a többi számsor esetében ez nem fordult elő. A nyolctagú sorokban a kísérleti csoportban 42 db, a kontrollcsoportban 54 db, a kilenctagúaknál a vak csoportban 57 db, a kontrollcsoportban 70 db tévesen visszamondott számsor jelent meg. A kísérleti csoportban a feladatnak ebben a fázisában tehát kevesebb a hibázás, és tendencia figyelhető meg a vak csoport jobb verbálismunkamemória-teljesítményére, azonban az eltérés nem szignifikáns. A csoport eredményeinek szóródását a 34. ábra, az adatközlőkre vetített adatokat a 35. ábra szemlélteti.



34. ábra: Helyes válaszok aránya és szóródása a kontrollcsoportban (%)



35. ábra: Helyes válaszok száma a kontrollcsoportban adatközlőnként (%)

4.5.3. A nemek közötti eltérések

A kísérleti csoportban a nők átlagteljeítménye 71%, a férfiaké 64%. A legjobban teljesítő nő elérte a 100%-ot, a legrosszabbul teljesítő 53%-ot ért el. A férfiaknál a legjobb eredmény 85%, a legrosszabb 32%-os volt. Mindkét csoportban nagyok voltak az egyéni eltérések. A nőknél az eredmények mediánja 75% (21 pont), a férfiaknál a medián 67% (19 pont), a módusz 71% (20 pont). A nőknél az eredmények mediánja és módusza is 67% (19 pont).

A kontrollcsoportban a nők csoportszintű teljesítménye 61%, a férfiaké 63%. A nőknél a legnagyobb százaléérték 75% (21 pont), a legrosszabb 46% (13 pont). A férfiaknál az adatok szintén 75% (21 pont), illetve 50% (14 pont). A nőknél a kapott adatok mediánja és módusza is 67% (19 pont), a férfiaknál a medián és a módusz egyaránt 60% (17 pont).

4.6. A gyorsított tempójú szövegek megértésének eredményei

Hasonlóan a szünetek nélküli szöveg megértését mérő feladathoz, ebben a feladatban is újrarendeztem szövegtípusonként 4-4 adatközlő eredményeit, hogy megbizonyosodhassak arról, hogy a módszer megbízható volt-e.

4.6.1. A kísérleti (vak) csoport eredményei

A feladatban tehát kétféle szövegtípust vetettünk össze, az egyik szöveg egy szépirodalmi szöveg volt (egyperces novella), a másik pedig egy újságcikk.

A vak csoport átlagteljesítménye a novella esetében 67,7% volt, az újságcikk esetében 68,6%. A kétféle szövegtípus megértésének sikeressége alapján nem találtunk statisztikai eltérést, a különbség minimális. Vagyis a szöveg típusa nem volt hatással a megértés sikerességére.

4.6.1.1. Az első szövegtípus (újságcikk) megértésének eredményei

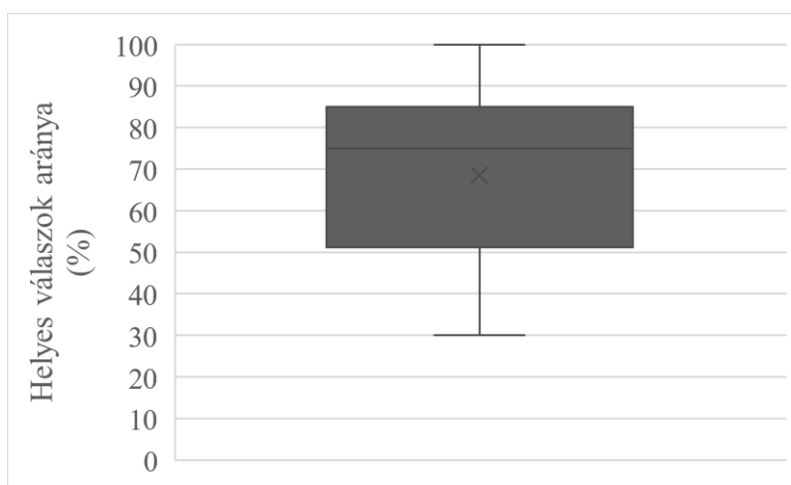
4.6.1.1.1. Az első értékelés eredményei

Az első szövegtípusban, az újságcikk esetében a vak csoportban a legkönnyebben megítélhető kérdés a 7-es számú volt (*Kikkel töltötték ki a cikkben említett kutatás tesztjeit?*), erre kivétel nélkül mindenki jól válaszolt. A második (*Milyen általában a szélhámosszindrómával rendelkezők szellemi teljesítménye?*) és a harmadik számú kérdésre (*A szélhámosszindrómában szenvedő személy szerint környezete hogyan értékeli őt?*) egyaránt

14,5 pont gyűlt össze. Ezt követte sorrendben a 4. (*Hogyan reagál egy szélhámosszindrómával rendelkező személy a sikereire?*) és 5. számú kérdés (*Hogyan reagálnak az ilyen személyek kudarcaikra?*), a csoport mindkettőre 77%-osan teljesített. A 6. (*Hogyan készülnek az ilyen személyek a vizsgáikra?*) és a 9. kérdésnél (*A cikk szerint kik folyamodnak ritkán a család eszközeihez a megkérdezettek közül?*) 75%-ot lehetett adatolni, míg a 8. kérdésnél (*Felmérések szerint a felsőoktatásban tanulók hány százaléka folyamodik csaláshoz, hogy jobb eredményt érjen el?*) 61%-ot. A legnehezebb kérdéseknek az első (*Mi különbözteti meg a szélhámosszindrómával rendelkező személyt a valódi szélhámostól?* – 30%), illetve az utolsó (*Mi az oka annak, hogy a szélhámosszindrómában szenvedők kevesebbet csálnak?* – 27%) bizonyult. Az első szövegre érkezett pontszámok megoszlását adatközlőnként a 36., a szórást a 37. ábra mutatja.



36. ábra: Az 1. szövegtípus (újságcikk) helyes válaszainak aránya adatközlőnként a kísérleti csoportban (%)



37. ábra: Helyes válaszok aránya és szóródása az 1. szövegtípusban (újságcikk)

4.6.1.1.2. A második értékelés eredményei

V4 kódszámú kísérleti személy a 2. kiértékelés során 70%-os, míg az első kiértékelés során 85%-os teljesítményt ért el. A 2. értékelő az első kérdést (*Mi különbözteti meg a szélhámosszindrómával rendelkező személyt a valódi szélhámostól?*) helyesnek ítélte (szemben az első értékelővel, aki 0 pontot adott), a 4. (*Hogy reagál egy szélhámosszindrómával rendelkező személy a sikereire?*) és a 10. kérdésre (*Mi az oka annak, hogy a szélhámosszindrómában szenvedők kevesebbet csálnak?*) viszont nem adott pontot (szemben az első értékelővel, aki 1 pontra értékelte a megoldást), a 6. kérdést (*Hogyan készülnek az ilyen személyek a vizsgáikra?*) ugyancsak 0 pontra értékelte (szemben az első értékelővel, aki 0,5 pontot adott rá).

V8 jelű adatközlő a független kiértékelőtől 6,5 pontot kapott (65%), az első értékelőnél 70%-ot ért el. A két összpontszám tehát mindössze 0,5 pont eltérés van. A 2. értékelő az 1. (*Mi különbözteti meg a szélhámosszindrómával rendelkező személyt a valódi szélhámostól?*) és a 2. kérdésre (*Milyen általában a szélhámosszindrómával rendelkezők szellemi teljesítménye?*) nem adott pontot szemben az első értékeléssel, ahol 0,5-0,5 pontot érdemelt a megoldás. A 3. kérdés (*A szélhámosszindrómában szenvedő személy szerint környezete hogyan értékeli őt?*) értékelésekor ennek fordítottja valósult meg.

V13 kódszámú résztvevő pontértékei szintén csupán kismértékben térnek el egymástól. Az első értékeléskor 40%-ot, a második értékeléskor 45%-ot ért el. A 2. értékelő a 2. kérdést (*Milyen általában a szélhámosszindrómával rendelkezők szellemi teljesítménye?*) 0 pontra, míg az első 0,5-re értékelte. Az 5. (*Hogyan reagálnak az ilyen személyek kudarcaikra?*) és 6. kérdés (*Hogyan készülnek az ilyen személyek a vizsgáikra?*) esetében azonban a független kiértékelő volt engedékenyebb, mindkét kérdésre fél ponttal többet adott.

V16-os kísérleti személy pontszámai is csupán minimálisan különböznek. Az első értékeléskor 70%-ot, a második esetben 75%-ot ért el megoldásaival. Az első kérdésre (*Mi különbözteti meg a szélhámosszindrómával rendelkező személyt a valódi szélhámostól?*) adott választ a 2. értékelő helyesnek, míg az első rossznak ítélte, a második kérdésre (*Milyen általában a szélhámosszindrómával rendelkezők szellemi teljesítménye?*) viszont fél ponttal kevesebbet adott.

A fentiekből látható, hogy a két bírálót az 1. (*Mi különbözteti meg a szélhámosszindrómával rendelkező személyt a valódi szélhámostól?*) és a 2. kérdés (*Milyen általában a szélhámosszindrómával rendelkezők szellemi teljesítménye?*) osztotta meg leginkább,

ezek értékelése 4-ből 3 adatközlőnél nem egyezett meg, de csak kismértékben különbözött. A 6. kérdésre (*Hogyan készülnek az ilyen személyek a vizsgáikra?*) adott válaszok esetében 2 adatközlőnél tértek el a számadatok, míg a 3. (*A szélhámós-szindrómában szenvedő személy szerint környezete hogyan értékeli őt?*), a 4. (*Hogy reagál egy szélhámós-szindrómával rendelkező személy a sikereire?*) és az 5. kérdés (*Hogyan reagálnak az ilyen személyek kudarcaikra?*) 1-1 kísérleti személynél volt problémás a bírálók szempontjából.

4.6.1.2. A második szövegtípus (novella) megértésének eredményei

4.6.1.2.1. Az első értékelés eredményei

A második szövegtípusban (Életben maradni) a 3. (*Mi segített neki kijönni ebből a sírógörcsös állapotból?*), illetve a 7. kérdés (*Miért utasította vissza a kedvezményeket, amiket kapott?*) bizonyult a legkönnyebb kérdéseknek, ugyanis 18/18 helyes válasz született rájuk. Mindkét kérdés a novella egyik főszereplőjére, a hangyára irányult, aki az elítéltséggel együtt központi szerepben van. Ez okozhatta, hogy az ő szerepét mindenkinek sikerült memorizálnia.

A 4. (*Mit görgetett a hangya, mikor először meglátta?*) és az 5. (*Hogyan hintáztatta a hangyát?*) kérdésekre egyaránt 16-16 pont (88%) gyűlt össze csoportszinten, ami szintén nagyon jó eredmény. Ezek a tartalmi elemek a szöveg első felében szerepeltek, ami hozzájárulhatott a könnyebb megjegyezhetőséghez. A hangyát több eszköz segítségével is idomítja a főhős, az 5. kérdés arra vonatkozik, amely időben legelőször következett be. Ami legelőször szerepel a történetben, azt könnyebben jegyezték meg, mint a novella további részeiben megjelenő eszközöket, elemeket.

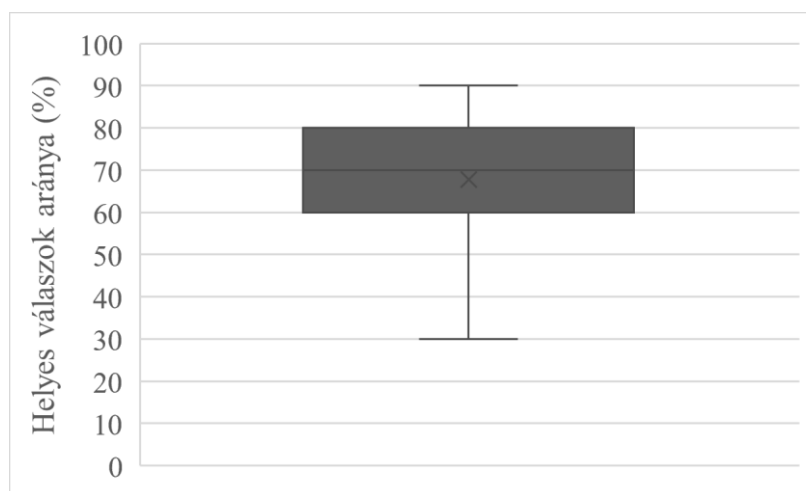
A 10. kérdésnél (*Mi volt az oka annak, hogy a börtönlét utáni első családi találkozáskor senki sem látta már a hangyát?*) 77%, a 2. kérdésnél (*Mikor kapott először sírógörcsöt?*) 66%, a 9. kérdésnél (*Mi volt a következő mérföldkő a hangya teljesítményében?*) 61%-ot lehetett adatolni csoportszinten. A 10. kérdés megítélése valamelyest szubjektív volt, de a válaszadók jó része helyes választ adott, vagyis annak ellenére, hogy nem teljesen volt objektívnak nevezhető a kérdés, mégis adta magát a válasz, amit előzetesen meghatároztunk. 18 emberből csupán 4 személy (22%) válasza minősült rossznak. A 9. kérdést azért ítélték meg összességében pontosabban a kísérleti személyek,

mert ez az idomítás utolsó lépésére kérdezett rá, nem a közbülső szakaszaira – a végpontot könnyebb megjegyezni, az az emlékezetesebb. A 2. kérdés megítélése azért okozhatott néhányaknak fejtörést, mert előtte az első kérdés ugyancsak időtartamra kérdezett rá, a kettőt nehéz volt elkülöníteni.

A nehezebb kérdések közé tartozott a 6. (*A morzsa után mivel idomította a hangyát?* – 38%), a 8. (*Mit sikerült elérnie a hangyával a 18. hónap elteltével?* – 33%), illetve az első (*Mennyi időre ítélte a bíróság a novellában szereplő főhőst?* – 22%). Ez utóbbi három kérdésre a válaszadók kb. fele nem tudott megfelelő választ adni. A 6. és a 8. kérdés esetében az a már korábban is említett nehézség fordult elő, hogy nem tudták a helyes időrendet felidézni az adatközlők, illetve összekeverték az idomításhoz használt eszközöket. A legmegosztóbb kérdés az első volt: a novella elején szerepelt, hogy az ítélet életfogytiglan volt, ezt mindössze 4 fő (22%) adta vissza helyesen. Az zavarta meg az adatközlőket, hogy az életfogytiglant nem ülte le az elítélt, ebből csak hat évet töltött ténylegesen börtönben, de az eredeti ítélet nem ez volt. A feladat típus adatközlőnkénti pontszámait a 38., a szórást a 39. ábra szemlélteti.



38. ábra: A 2. szövegtípus (novella) helyes válaszainak száma adatközlőnként a kísérleti csoportban (%)



39. ábra: A 2. szövegtípus (novella) pontszámainak szóródása a kísérleti csoportban
(maximum pontszám: 10)

A legnagyobb eltérés a két szövegtípus szerint egyazon adatközlő válaszaiban V1 (1. szöveg: 3,5 pont, 2. szöveg: 7 pont), V4 (1. szöveg: 8,5 pont, 2. szöveg: 5 pont), V7 (1. szöveg: 10 pont, 2. szöveg: 6,5 pont), illetve V9 számú kísérleti személy (1. szöveg: 3 pont, 2. szöveg: 8 pont) esetében volt. 18-ból 8 adatközlő esetében a 1. szöveg (Becsületos szélhámosok), 7 adatközlő esetében a 2. szövegtípusban (Életben maradni) lett az eredmény magasabb pontszámú, míg 3 adatközlő a két szövegre ugyanazt a pontszámot kapta, nem alakult ki különbség.

4.6.2. A kontrollcsoport eredményei

A kontrollcsoport esetében az újságcikk során 63%-os átlagteljesítményt mértem csoportszinten, míg a novella esetében 71%-os teljesítményt. Az eltérés a két műfaj szerint nem szignifikáns, vagyis a szövegtípusnak nincs statisztikailag kimutatható hatása: $F(1,34) = 0,786$, $p = 0,382$. A két csoport között a kétféle szövegtípust figyelembe véve sem találtam statisztikailag szignifikáns eltérést: $F(1,34) = 0,026$, $p = 0,874$.

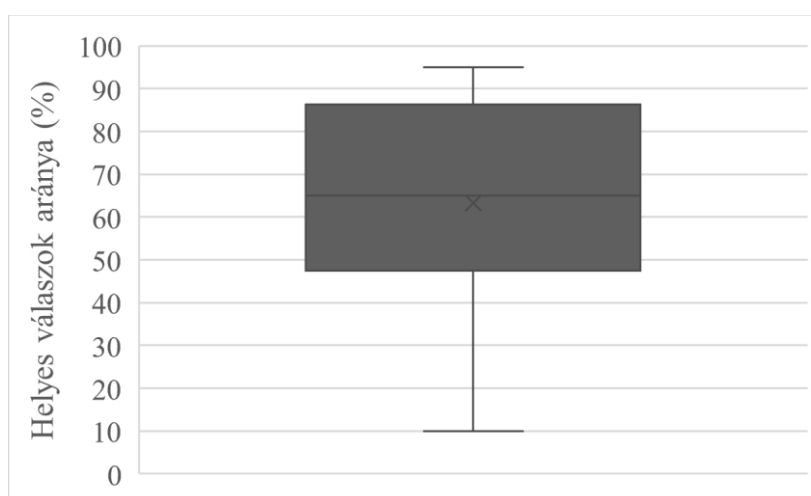
4.6.2.1. Az első szövegtípus (újságcikk) megértésének eredményei

A kontrollcsoport csoportszintű eredményei a kérdések nehézség szerinti sorrendjét tekintve hasonlóságot mutatnak a kísérleti csoport eredményeihez. A legtöbb pont ebben a

csoportban is a 7. számú kérdésre (*Kikkel töltötték ki a cikkben említett kutatás tesztjeit?*) gyűlt össze, valamint ugyanennyi pontot ért el a csoport a 2. kérdésnél (*Milyen általában a szélhámos-szindrómával rendelkezők szellemi teljesítménye?*) is. Nagyobb eltérés a két csoport között a 3. kérdés (A szélhámos-szindrómában szenvedő személy szerint környezete hogyan értékeli őt?) válaszaiban alakult ki: a látássérültek 80%, míg a kontrollszemélyek mindössze 41%-ot értek el csoportszinten. Ennek a kérdésnek a kivételével a számadatok hasonlóan alakultak. A csoportszintű további eredmények a következők: a negyedik kérdésre 80%, a kilencedikre 72%, az 5-6.-ra 61%, a nyolcadikra 55%, az elsőre 47%, a harmadikra 41%, a tizedikre 38%-ot lehetett adni csoportszinten. A feladat adatközlőnkénti pontos számadatait a 40., a szórást a 41. ábra mutatja.



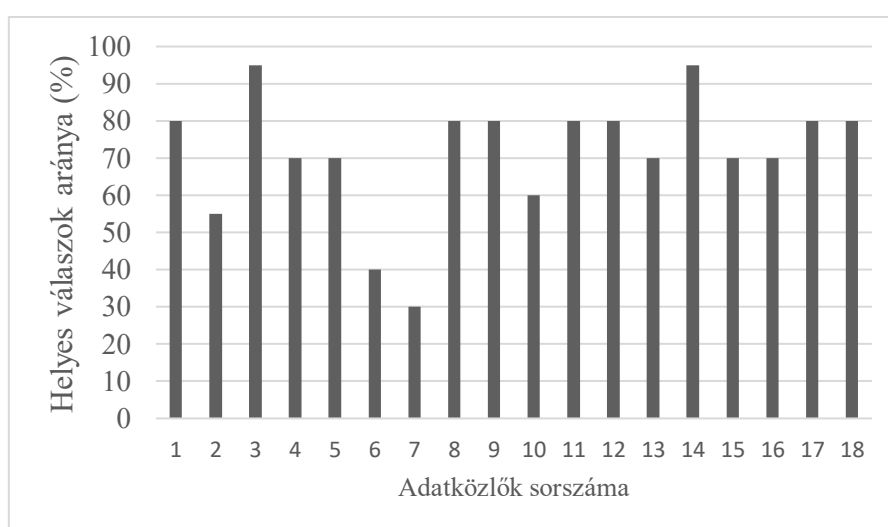
40. ábra: Az 1. szövegtípus (újságcikk) helyes válaszainak száma adatközlőnként a kontrollcsoportban (%)



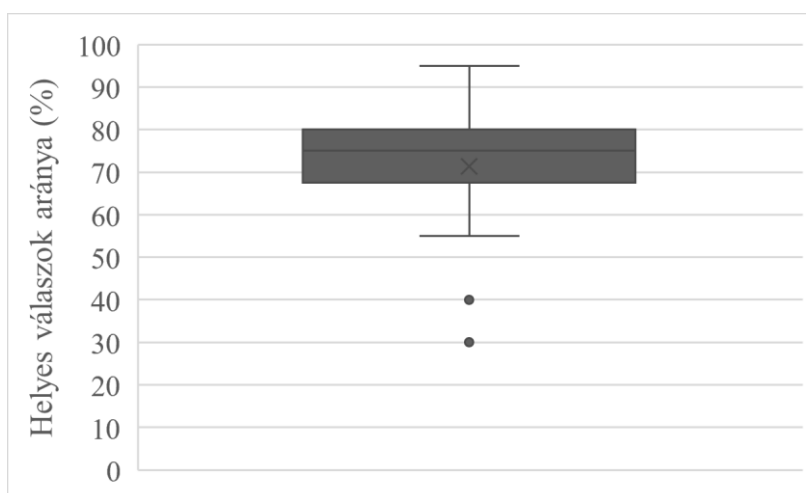
41. ábra: Az 1. szövegtípus (újságcikk) pontszámainak szóródása a kontrollcsoportban (%)

4.6.2.2. A második szövegtípus (novella) eredményei

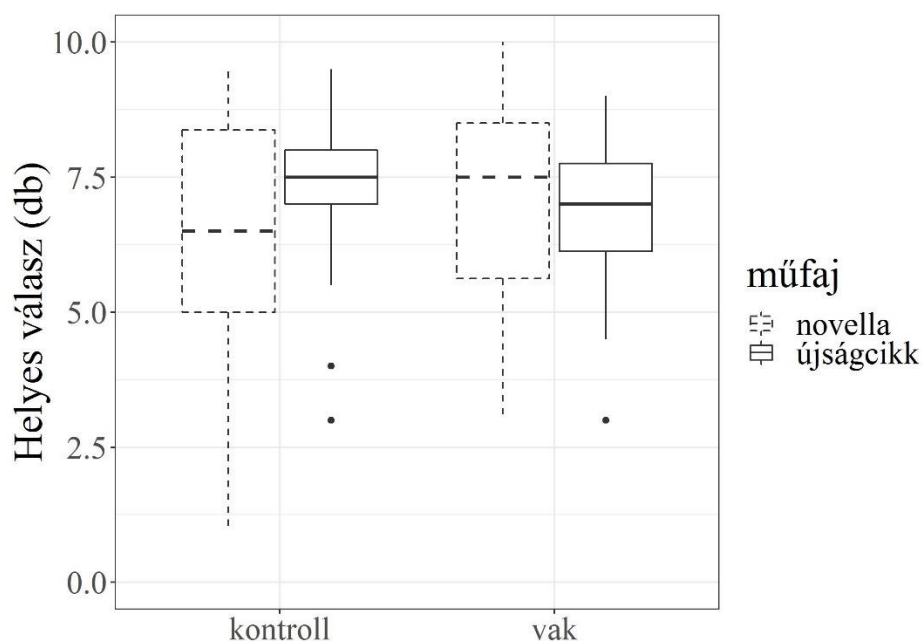
Ebben a feladattípusban is hasonló mintázatot követnek a kontrollcsoport eredményei a kísérleti csoportéhoz képest, ha a kérdéseket nehézségi sorrendbe próbáljuk állítani. Nagyobb eltérés a 2. (*Mikor kapott először sírógörcsöt?*), a 6. (*A morzsa után mivel idomította a hangyát?*), illetve a 8. kérdés (*Mit sikerült elérnie a hangyával a 18. hónap elteltével?*) esetében alakult ki a csoportok között. A 2. kérdésben a kísérleti csoportban 66%, a kontrollcsoportban 36%, a 6. kérdésben a látássérülteknél 38%, a látóknál 66%, a 8. kérdés során az előbbi csoportnál 33%, utóbbinál 66%-ot lehetett adatolni. A feladat adatközlőnkénti pontos számadatait a 42., a szórást a 43–44. ábrák mutatják.



42. ábra: A 2. szövegtípus (novella) helyes válaszainak száma adatközlőnként a kontrollcsoportban (maximum pontszám: 10 pont)



43. ábra: A 2. szövegtípus (novella) pontszámainak szóródása a kontrollcsoportban (%)



44. ábra: A helyes válaszok számának szóródása és mediánja a két szövegtípus szerint a kísérleti és a kontrollcsoportban (db)

4.6.3. Az első és második kiértékelés közötti hasonlóságok és eltérések

4.6.3.1. Az első szövegtípus (újságcikk) értékelése

A szünetek nélküli szöveghez hasonlóan a gyorsított tempójú szövegek esetében is 4-4 kísérleti személy eredményeit értékeltem újra a kiértékelés megbízhatósága érdekében.

A kísérleti csoportban V4 jelű adatközlő eredménye maradt 8,5 pont, V8 kódszámú kísérleti személy összpontszáma 7, V16-é ugyancsak maradt az eredeti 7. V13 pontszáma 5,5-ről 4-re módosult. Ezekben az adatokban tehát csak egy helyen történt módosítás.

A kontrollcsoportban K6 kódszámú adatközlő összpontszáma maradt 5, a többieké kismértékben változott. K10 jelű kísérleti személy eredménye 6-ról 5-re, K14-é 5-ről 5,5-re, K17-é 7-ről 6,5-re módosult. A legnagyobb különbség a két pontszám között 1 pont volt.

4.6.3.2. A második szövegtípus (novella) értékelése

A novella pontszámai kisebb mértékben vagy egyáltalán nem módosultak. V4 jelű adatközlő pontszáma 5, V8-é 4,5, V13-é 7, V16-é pedig ugyancsak 7 maradt, tehát a kísérleti (vak) csoportban nem történt változás az első kiértékeléshez képest.

A kontrollcsoportban K6 jelű kísérleti személy pontszáma 4, K10-é 6 maradt változatlanul. K14 kódszámú adatközlő eredménye 9-ről 9,5-re, K17-é 9-ről 8-ra módosult. Az első és a második értékelés pontszámai között tehát a legnagyobb különbség 1 pont volt.

Hibatípusok a két csoportban:

1. számú szövegtípus: Becsületes szélhámosok

1. kérdés: Mi különbözteti meg a szélhámos-szindrómával rendelkező személyt a valódi szélhámostól?

A hibák általában abban merülnek ki, hogy a válaszadók nem állítják igazán szembe a szélhámos-szindrómásokat a valódi szélhámosokkal, csak elkezdik jellemezni őket, mint például hogy alacsony az önértékelésük, képesek „túlspilázni dolgokat”, szégyellik a sikereiket. Előfordult a válaszok között több esetben is olyan megoldás, amely azt állította, hogy a szindrómások valóban szélhámosok, csak nem tudják magukról, vagyis a válaszadók nem értették a szöveg lényegét.

5. kérdés: Hogyan reagálnak az ilyen személyek kudarcaikra?

A hibás válaszokban olyan tartalmak jelentek meg, hogy a kudarc az reális a szélhámos szindrómával rendelkezők esetében, illetve megérdemelt („Megérdemeltnek tartják.”, „Sokkal közelebbnek érzik, mert az reálisabb, hitelesebb”). Ez nem egyezik a szövegben a szélhámos-szindrómásokról kialakított képpel, hanem pont az ellenkezőjét állítja, így hibás megoldásnak minősültek ezek a válaszok.

6. kérdés: Hogyan készülnek az ilyen személyek a vizsgáikra?

Több adatközlő válaszában előkerült az a megoldás, hogy az ilyen személyek puskázással készülnek a vizsgáikra, amely nem felel meg a valóságnak. A kísérleti személyek összekeverték a szélhámos-szindrómával nem rendelkező személyeket azokkal, akik valóban valamilyen csaláshoz folyamodnak a tanulmányaik során. A szövegben szerepel egy bekezdés, amely arról szól, hogy milyen módszerekkel szoktak puskázni a hallgatók, közvetlenül ezután van szó arról, hogy a szélhámos-szindrómások viszont nem csálnak. Ezekből a válaszokból úgy tűnik, ezt a részt, amely a vége felé szerepel a szövegnek, már nem jegyezték meg az adatközlők, és így a szöveg egyik fő mondanivalóját sem.

2. számú szövegtípus: Életben maradni (egyperces novella)

6. kérdés: A morzsa után mivel idomította a hangyát?

A 4. kérdéshez hasonlóan ebben az esetben is a megfelelő eszközt keverték össze a válaszadók vagy a húsdarabkával, vagy a gyufaszállal. Vagyis az idomításnak a pontos szakaszait nem tudták visszaadni.

8. kérdés: Mit sikerült elérnie a hangyával a 18. hónap leteltével?

A hibázásokat az okozta, hogy az adatközlők összekeverték a hangya betanításának állomásait, idejét. Így volt, aki a lábra állás helyett a mákszemmel való labdázást, a gyufaszálakon való hintázást vagy a húsdarabkával való idomítást említette.

9. kérdés: Mi volt a következő mérföldkő a hangya teljesítményében?

Erre a kérdésre a korábbiakhoz hasonlóan az volt a jellemző, hogy nem mindenki emlékezett arra, melyik volt az utolsó állomása a hangya betanításának, és összekeverték a korábbi lépcsőfokokkal (gyufaszálakon való hintázás, húsdarabka, lábra állás).

10. kérdés: Mi volt az oka annak, hogy a börtönlét utáni első családi találkozáskor senki sem látta már a hangyát?

Ez a kérdés szubjektív megítélésű volt abból a szempontból, hogy a szövegben nincsen expliciten leírva, mi okozhatta a hangya eltűnését. A válaszadók java része ugyanakkor az előzetesen megfogalmazott és helyesnek ítélt válasszal megegyezően reagált (a hangya csak a főhős képzeletében létezett). Ettől eltérő megoldás volt, hogy az adatközlő úgy képzelte el, hogy a hangya elmászott, de létezett, illetve egyik kísérleti személy válaszában az jelent meg, hogy nem is börtönben voltak, hanem egy szanatóriumban, és a hangya sohasem létezett.

Konkrét példák a korpuszból a kiértékelés folyamatához – első szövegtípus (újságcikk):

Helyesnek ítélt válaszok

1. kérdés:

„Az egyiknek csak önértékelési hibája van, a másik tényleg csal.”

„A szélhámós szindrómás nem követi el a csalásokat, csak rossz az önértékelése.”

4. kérdés:

„Nem hiszi el, hogy emögött valódi tudás van.”

„Nem tekinti őket az övének.”

8. kérdés:

Ennél a kérdésnél a konkrét számadatra kérdeztünk rá, aki ezt vissza tudta adni, az 1 pontot kapott. 70% = 1 pont.

10. kérdés:

„Ez csak növelné a lelkiismeretfurdalásukat.”

„A lelkiismeretfurdalásukat jobban megtépázná.”

Részben helyesnek ítélt válaszok

1. kérdés:

„A szélhámós szindrómás azt képzei, hogy az ő munkája nem a tehetségének köszönhető.”

„A valódi szélhámósok olyan forrásokat tüntetnek fel, amiket el sem olvastak.”

2. kérdés:

„Egész jó, változó.”

„Jó, csak nem igazán bíznak magukban.”

Utóbbi válasz azért pontatlan, mert nem említi, hogy átlagon felüli a szövegben említett szindrómások teljesítménye.

3. kérdés:

„Magabiztosabbnak.”

„Túl sok dicséretet adnak, azt nem érzi megérdemeltnek.”

4. kérdés:

„Passzívan. Jobban is értékelhetné saját magát, mint amennyire értékeli.”

„Nem nagyon értékeli őket.”

10. kérdés:

„Hogy nehogy beigazolódjon az, hogy csak a szerencséjükért kapnak jó jegyet. És mert bizonyítani akarják, hogy ők tanulnak.”

„Mert már így is rossz az önértékelésük, és nem akarják még ezzel is csorbítani, hogy ők szélhámósok lennének.”

Rossznak ítélt válaszok

1. kérdés:

„Hogy nem tartja magát szélhámósnak.”

„A szöveg alapján nem tudom eldönteni, ők lehetnek-e szélhámósok.”

2. kérdés:

„Rosszabb, mint aki tényleg szélhámos.”

„Alulértékelik magukat.”

3. kérdés:

„Alulértékelik.”

„A környezete lekicsinyli őt.”

5. kérdés:

„Megérdemeltnek tartják.”

„Úgy gondolják, hogy ez a reális, ami tőlük telik. Rezignált belenyugvással.”

8. kérdés:

„73%.”

„50-60%.”

9. kérdés:

„Akik nem szélhámosok.”

„Akik jobban készültek.”

10. kérdés:

„Nincs szükségük rá, mert tudják az anyagot.”

„Úgy gondolják, hogy eleve megtévesztik a világot.”

Példák a korpuszból a kiértékelés folyamatához – második szövegtípus (novella):

Helyesnek ítélt válaszok

3. kérdés:

„Meglátott egy hangyát.”

Hogy meglátott egy hangyát az asztalon.”

4. kérdés:

„Egy morzsát.”

„Egy kenyérmorzsát.”

5. kérdés:

„Gyufaszálakon. Keresztbe tette.”

„Két gyufaszálra tette.”

7. kérdés:

„Hogy több ideje legyen a hangyának a képzésére.”

„Jól elvult a hangyával.”

8. kérdés:

„Két lábra tudott állni.”

„Két lábra állt.”

Részben helyesnek ítélt válaszok

4. kérdés:

0,5 pontot erre a kérdésre egyik megoldás sem kapott.

5. kérdés:

„Gyufaszálon.”

„Fölmászatta egy gyufaszálra.”

8. kérdés:

0,5 pontosra értékelt válasz ennek a kérdésnek az esetében sem fordult elő.

9. kérdés:

„Ez a labdázás.”

10. kérdés:

0,5 pontosra értékelt válasz ennek a kérdésnek az esetében nem fordult elő.

Rosznak ítélt válaszok

2. kérdés:

„Az első héten.”

„18 hónappal később.”

4. kérdés:

„Gyufaszálat.”

6. kérdés:

„Mákszemmel.”

„Először a gyufaszálaton, utána meg két lábra igyekezett állítani.”

8. kérdés:

„Mákkal gurigázás.”

„Valamit a mákszemmel.”

9. kérdés:

„Két lábra állt.”

10. kérdés:

„A hangya meghalt.”

„Kimászott a fiolából.”

A kutatás során kapott eredmények rövid, táblázatos összefoglalása az alábbiakban látható (19. táblázat), amelyben feladattípusonként megtalálhatóak az átlagok, valamint a minimum és maximum értékek.

19. táblázat: Az egyes feladattípusok eredményei a kísérleti és a kontrollcsoportban

Feladattípus	átlag	minimum	maximum
GOH bal fül	V: 94% K: 83%	V: 8 (80%) K: 5 (50%)	V: 10 (100%) K: 10 (100%)
GOH jobb fül	V: 92% K: 80%	V: 8 (80%) K: 6 (60%)	V: 10 (100%) K: 10 (100%)
Gyorsított mondatok	V: 18,61 K: 18,83	V: 16 (80%) K: 17 (85%)	V: 20 (100%) K: 20 (100%)
Gyorsított mondatok - reakcióidők	V: 2034 ms K: 1462 ms	V: 739 ms K: 599 ms	V: 4601 ms K: 3820 ms
Szünetek nélküli szöveg	V: 5,22 K: 5,80	V: 2,5 (25%) K: 1 (10%)	V: 9 (90%) K: 9 (90%)
Zajjal fedett szavak	V: 50,22 K: 48,88	V: 45 (75%) K: 40 (66%)	V: 55 (91%) K: 54 (90%)
Zajjal fedett szavak - reakcióidők	V: 623 ms K: 725 ms	V: 229 ms K: 341 ms	V: 1573 ms K: 1516 ms
Verbális munkamemória	V: 18,83 K: 17,66	V: 9 K: 13	V: 28 K: 21
Gyorsított szöveg 1. (újságcikk)	V: 6,86 K: 6,33	V: 3 (30%) K: 1 (10%)	V: 10 (100%) K: 9,5 (95%)
Gyorsított szöveg 2. (novella)	V: 6,77 K: 7,13	V: 3 (30%) K: 3 (30%)	V: 9 (90%) K: 9,5 (95%)

5. Összegzés és következtetések

A disszertációban vállalt kísérletek során a következő eredmények születtek.

1. feladat: Szintetizált hangsorok észlelése

Az 1. feladatban a GOH-készülék felhasználásával mértük mesterségesen előállított, egy szótagú szavak észlelését. Az ingerek először a bal, majd a jobb fülre érkeztek. 10-10 egy szótagú szó szerepelt a feladatban. Az volt az utasítás, hogy az adatközlők az inger elhangzása után mondják ki, amit hallottak. A kísérlet arra kereste a választ, hogy mesterségesen előállított hangsorok észlelésekor a vak kísérleti személyek jobb eredményeket produkálnak-e, mint látó társaik.

Az eredmények szerint és a statisztikai próba alapján mind a bal, mind a jobb fül esetében szignifikánsan eltér a kísérleti, illetve a kontrollcsoport teljesítménye a helyesen visszamondott szavak tekintetében. 1. hipotézisem tehát teljesült. Magyarázata az lehet a kapott eredményeknek, hogy a vakok a mindennapi életben gyakran használnak beszédszintézisen alapuló eszközöket, így a percepciójuk hozzászokik a mesterségesen előállított szavak, mondatok, szövegek hallgatásához (Olaszy 2012; Pajor 2017). A látó emberek viszont kevesebbszer találkoznak ilyen eszközökkel, és ha használják is őket, nem olyan gyakorisággal, mint a látássérültek. Az itt bemutatott kutatás hasonlít Hugdahl et al. 2004-es kísérletére, amelyben dichotikus fültesztel mérték a *ba*, *da*, *ga*, *pa*, *ta*, *ka* hangpárokból felépülő hangsorok észlelését. A vak kísérleti személyek mindegyik kondícióban több helyes választ adtak, mint a látó kontrollszemélyek. Az eltérés az a két kísérlet között, hogy a jelen disszertációban az ingerek a két fülre nem egyszerre érkeztek, míg a másik kísérletben egyszerre.

A GOH-készülékkel végzett kísérlet arra enged következtetni, amely egybehangzik korábbi kutatási eredményekkel (Gougoux et al. 2004; Ménard et al. 2009; Voss 2016), hogy a vakok a látás hiánya miatt nagyobb figyelmet fordítanak a hallásérzékelésre, kiemeltbb szerepet kap életükben; megszokják, hogy a környezetükben számos esemény, dolog csak a hallás útján válik érzékelhetővé. Az auditív jellegű feladatokban ez az előny megmutatkozhat.

2. feladat: Gyorsított tempójú mondatok megértése

A 2. feladatban gyorsított tempójú mondatok megértését mértem. A mondatok között 5 db állító igaz, 5 db állító hamis, 5 db tagadó igaz, valamint 5 db tagadó hamis mondat szerepelt, amelyeknek eltérő volt a szerkezetük. A mondatok tempója kb. kétszerese (8 szótag/másodperc) volt a normál köznyelvi tempónak. A feladat az volt, hogy az elhangzó mondatot ismételjék meg a kísérleti személyek. A vizsgálat arra kereste a választ, hogy a vak kísérleti személyek a gyorsabb tempójú mondatok megértésében jobban teljesítenek-e, mint a látó kontrollszemélyek.

A statisztikai próba nem mutatott eltérést a csoportok között. Hasonlóság volt megfigyelhető abban, hogy a legkönnyebben megítélhető kondíció az állító igaz mondatcsoport volt. Ugyancsak hasonlóságok voltak kimutathatóak abban, hogy mely példamondatok esetében hibáznak a legtöbbet az adatközlők a két csoportban (*A politikusok nem mindig hazugok, Egy miniszterelnök nem lehet feleség, A sivatagban a kígyó nem repül, A Föld körül kering a Nap*). Így 2. hipotézisem, amelyben feltételeztem, hogy a gyorsított mondatok megértésében a vakok jobban fognak teljesíteni, nem teljesült. Ennek magyarázata lehet, hogy a kísérleti személyek nem egyforma rendszerességgel alkalmazzák azokat a Text-to-Speech technikára épülő eszközöket, amelyeknek a felvételeit gyorsítva lehet hallgatni. Ha valakinek a mindennapjaiban ez kevésbé van jelen, akkor feltehetően a percepciójára sem hat olyan nagymértékben. A vizsgálati személyeket nem lehetett úgy szűkíteni, hogy csak azokat vizsgáljam, akik rendszeresen és nagyon gyors tempón hallgatják ezeket az eszközöket, mert akkor kevés adatközlőre számíthattam volna.

A szakirodalomban találhatóak olyan kísérleti eredmények, amelyek vakoknál előnyt mutattak ki gyorsított szövegek értelmezésében (Hertirch–Dietrich 2013; Moos–Trouvain 2007), de ott olyan kísérleti személyeket kerestek, akik napi szinten és gyors tempón használják a TTS eszközöket, valamint volt felkészülési időszak is, amelyben hozzászoktatták a résztvevőket az egyre gyorsabb tempóhoz.

Következtetésként tehát megfogalmazható, hogy mondatmegértésben a gyorsítás csak akkor eredményez a vakoknál jobb teljesítményt, ha az adatközlők hozzá vannak szokva az átlagosnál gyorsabb tempó percepciójához.

A reakcióidők a következőképpen alakultak. Mindkét csoportra igaz volt, hogy az állító igaz mondatoknál lehetett adatolni csoportszinten a legkisebb értékeket. A leghosszabb csoportszintű átlagos értékek a tagadó igaz mondatoknál voltak adatolhatóak. Hasonlóság

volt a két csoport között, hogy ugyanazok a példamondatok váltották ki a leghosszabb reakcióidőket. További egyezés, hogy azoknál a mondatoknál voltak mérhetőek a leghosszabb reakcióidők, amelyek esetében a legtöbb hibázás és javítás is volt: *A Föld körül kering a Nap, A politikusok nem mindig hazugok, Egy miniszterelnök nem lehet feleség, A sivatagban a kígyó nem repül, A búzát márciusban aratják.*

3. feladat: Szünetek nélküli szöveg megértése

A 3. feladatban olyan szöveg megértését vizsgáltam, amelyből a néma, illetve a kitöltött szünetek ki voltak húzva, ezáltal volt nehezítve a megértése. 10 kifejtős kérdéssel mértem a megértést. A szöveget egyszer lehetett meghallgatni. Arra kerestem a választ, hogy a szünetek eltávolítása egy kiválasztott szövegből mennyiben befolyásolja vak felnőttek beszédmegértését, és jobb eredményeket tapasztalunk-e náluk, mint a látó kontrollszemélyeknél.

A csoportszintű eredmények alapján statisztikai eltérés nem volt kimutatható a vakok és a kontrollszemélyek között. Így a 3. hipotézisem nem teljesült. Magyarázata az lehet a kapott eredményeknek, hogy a szövegértésre számos tényező hathat a szünettartásokon kívül: hogy a szöveg témája, műfaja mennyire áll közel a kísérleti személyhez, hogy mennyire tud koncentrálni a feladatra.

4. feladat: Zajjal fedett CVC szerkezetű szavak észlelése

A 4. feladatban különböző mértékű, fehér zajjal fedett értelmes, illetve nonszensz szavak észlelését vizsgáltam. 60 darab szó szerepelt a kísérletben, hangszórón keresztül hallgatták a kísérleti személyek a szavakat, és meg kellett ismételni, amit hallottak. A kísérlet célja az volt, hogy megmutassa, a vak adatközlők előnnyel indulnak-e zajjal fedett hangsorok észlelésében a látókhöz viszonyítva?

A csoportszintű eredmények alapján tendencia mutatkozott a vakok jobb észlelési teljesítményére, de az eltérés a kontrollcsoporthoz képest nem szignifikáns. A kísérleti csoportban minél nagyobb volt a zaj mértéke (0–40 dB), annál több tévesen visszamondott szó fordult elő a válaszadás során. A kontrollcsoportban a 0 és a 40 dB-es zajszinthez tartozó

hibamennyiség közel azonos volt, ám a 40 dB-es zajszinten összességében több téves visszamondást lehetett adatolni. Innentől viszont a zajszint növekedésével a kísérleti csoporthoz hasonlóan lineárisan nőtt a hibázások aránya. Mind a kísérleti, mind a kontrollcsoportban a logatomok között nagyobb a hibázási arány: kb. duplájára nő a hibák száma csoportszinten a logatomok esetében, mint amennyi az értelmes szavak esetében volt adatolható – mindkét csoportban. Ennek magyarázata, hogy a logatomok ismeretlen szavak, nem részei egy átlagember szókincsének; kísérleti szituációban először hallották az adatközlők, mindezek miatt felidézésük nehezebb, mint az értelmes hangsoroké, amelyek részei mindennapi szóhasználatunknak.

A jelen kísérlet eredménye ellentmond egy korábbi kutatásnak (Niemeyer–Startlinger 1981), amelyben vak felnőttek körében vizsgálták zajjal fedett mondatok észlelését. A vak kísérleti személyek szignifikánsan jobb eredményeket értek el, mint a látó kontrollszemélyek. A zajjal fedett CVC szerkezetű szavak észlelésének kísérletét el lehet végezni más zajszintekkel is, valamint más hangingerekkel, ugyanis ezek a tényezők is okozhatták, hogy nem alakult ki lényeges eltérés a két vizsgált csoport között.

A csoportszintű átlagos reakcióidő a vak csoportban 623 ms, a kontrollcsoportban 725 ms. Elsősorban a téves válaszoknál volt megfigyelhető, hogy minél nagyobb lett a zaj mértéke, annál hosszabb reakcióidő-értékeket lehetett adatolni. 50 és 60 dB-en a helyes és téves válaszok reakcióidejeinek nagyobb volt a szórása, mint 0 és 40 dB-en.

5. feladat: Verbális munkamemória

Az 5. feladatban a verbális munkamemória tesztelésére számterjedelmi tesztet alkalmaztam. 3-tól 9 darabból álló számsorozatokot kellett visszamondaniuk a kísérleti személyeknek hibátlanul. Mind a téves, mind a felcserélt számok hibásnak számítottak. Ezt a feladatot azért kellett beemelni a vizsgálati anyagba, hogy a memória szerepét tisztázni lehessen a többi feladat eredményeinek értelmezésekor.

Az adatok alapján kismértékű eltérés mutatkozott a vakok jobb teljesítményére, de a statisztikai számítás alapján a különbség a kontrollcsoporthoz képest nem szignifikáns. A vak csoport rövid távú emlékezeti terjedelme 7,38, a kontrollcsoporté 7,11, vagyis a 7 számból álló számsorokat még általában vissza tudták mondani, ezt követően kezdődött a teljesítmény csökkenése mindkét csoportban.

Megállapítható, hogy a disszertáció többi feladatában kapott eredményeket a memória állapota nem befolyásolta, hiszen nem volt ebben a tekintetben eltérés a csoportok között.

6. feladat: Eltérő műfajú, gyorsított tempójú szövegek megértése

A 6. feladatban gyorsított tempójú szövegek megértését hasonlítottam össze a kísérleti és a kontrolles csoportban. Két szövegtípus lett kiválasztva, egy újságcikk, illetve egy novella. A két szöveghez 10-10 kifejtős kérdés kapcsolódott. A feladat arra a kérdésre kereste a választ, hogy a gyorsításnak milyen hatása van vak felnőttek szövegértési teljesítményére.

A két szövegtípus, az újságcikk, illetve a novella eredményeiben sem mutatkozott szignifikáns eltérés sem egyazon csoportban, sem a csoportok között. Vagyis a szövegtípusnak nem volt kimutatható hatása. Hasonlóság mutatkozott abban, hogy mely kérdések megválaszolása bizonyult könnyebbnek, illetve nehezebbnek. A novella esetében volt három olyan kérdés, amelynek az eredményeiben a két csoport között nagyobb eltérés keletkezett. Az újságcikk esetében egy ilyen kérdés volt. Emellett megállapítható, hogy a gyorsításnak sem volt kimutatható hatása, ugyanolyan mértékben akadályozta a két csoport szövegértési teljesítményét. Így a 6. hipotézisem nem teljesült. A magyarázata az lehet a kapott eredményeknek, hogy – a mondatértéshez hasonlóan – ebben az esetben is hatása lehet annak, hogy az adatközlők a szövegfelolvasó rendszereket milyen gyakran alkalmazzák, és azok tempóját milyen szintre gyorsítják fel. Emellett a szövegértési teljesítményt még számos tényező befolyásolhatja: a szöveg témája mennyire áll közel a kísérleti személyhez, mennyire tudott koncentrálni a feladat elvégzése alatt.

6. Kitekintés

A jelen disszertációban vak felnőttek beszédmegértési és beszédészlelési folyamatairól kaptunk képet. A vizsgálatokat az alább megfogalmazott kutatási irányokkal lehet még kiegészíteni a jövőben.

A vakok eredményeit szükséges lehet összevetni gyengénlátók eredményeivel és megnézni, hogy a nagyobb fokú látásmaradvány okoz-e változásokat a nyelvi teljesítményben. A nemzetközi szakirodalomban találhatóak kutatási eredmények (Föcker et al. 2012; Gougoux et al. 2004; Guerreiro–Gonçalves 2014; Hertrich et al. 2009, 2013; Hugdahl et al. 2004; Lessard et al. 1998; Nilsson–Schenkman 2016), amelyek a különböző nyelvi folyamatokban vakoknál előnyt mutattak ki a látó kontrollszemélyekhez képest – ahogy azt a korábbi fejezetekben részleteztem –, viszont gyengénlátóknál, akiknek az esetében a látásmaradvány minősége jobb, mint nem látó társaiknál, feltételezhetően ez az előny nem lenne olyan mértékű, mert az agyi reorganizáció folyamatát vakoknál mutatták ki.

A kutatás eredményei hasznosíthatóak lehetnek az anyanyelv-sajátítás vizsgálata során. A felnőtteknél kapott eredményeket össze lehet vetni vak gyermekek teljesítményével. Meg lehetne vizsgálni, hogy a látás hiánya mennyiben befolyásolja az anyanyelv elsajátítását. Egyes kutatási eredmények lemaradást adtak vak gyermekeknél látó társaikhoz képest, de a megfigyelések szerint ez a hátrány felnőtt korra kiegyenlítődik (Perez-Pereira–Conti-Ramsden 1999). Amennyiben lemaradást tapasztalnánk gyermekkorban, úgy ki lehetne dolgozni a fejlesztéshez a megfelelő módszereket. Az anyanyelv-elsajátítással kapcsolatban megfogalmazott konzekvenciákat, tanulságokat később be lehetne építeni vak gyermekek oktatásába is.

A jelen disszertáció eredményei szerint a beszédészlelési teljesítményben van a legnagyobb eltérés a vakok és látó felnőttek között (szignifikáns különbség a szintetizált szavakat vizsgáló feladatban mindkét fülön, illetve tendencia a jobb teljesítményre a vak csoportban a zajjal fedett, CVC szerkezetű szavaknál), így a kutatást érdemes lenne folytatni az észlelés vizsgálatával. A nemzetközi szakirodalomban található kísérleti eredményekhez (Ménard et al. 2009) hasonlóan meg lehet nézni, hogy a magyar magán- és mássalhangzók

diszkriminációjában jobban teljesítenek-e a látássérültek, mint a látó kontrollszemélyek. Be lehet emelni a vizsgálat anyagába maszkolt szavakat vagy mondatokat.

A gyorsítás hatását más feladattípusokon keresztül is lehet mérni. Érdeemes lenne megadni más tempóértékeket. A kutatás elvégzésekor figyelembe kell venni, hogy az adatközlők milyen mértékben használnak Text-to-Speech eszközöket gyorsított tempón. Ki lehet alakítani alcsoportokat a használat gyakorisága alapján, majd ezeknek a csoportoknak a teljesítményét is össze lehet hasonlítani. A jelen disszertációban gyorsított mondatok, illetve szövegek szerepeltek, de az ezeknél kisebb nyelvi egységek, a szavak, illetve a logatomok gyorsítását is el lehet végezni. A gyorsított szövegértési feladatban a lehetséges műfajok közül az újságcikk, illetve a novella műfaja lett kiválasztva. Az adatokat össze lehet vetni más szövegtípusokkal, mint például az esszé, kritika, tudósítás stb.

A zajjal fedett szavak észlelésében a jelen kutatási eredmények szerint nem mutatkozott szignifikáns eltérés, csak tendencia a vakok jobb észlelési teljesítményére. Be lehet emelni a kísérletsorozatba a szavaknál kisebb, illetve nagyobb nyelvi egységeket is, mint a beszédhangok, illetve a mondatok vagy a szöveg.

Távolabbi tervek között szerepelhet a nyelvi folyamatok vizsgálata mellett a mentális, kognitív működés leírása. Idetartozik a központi végrehajtó funkciók vizsgálata hallási mondat-terjedelem tesztel (Janacsek et al. 2009), fordított számterjedelem tesztel (Racsmány et al. 2005), illetve fonemikus és szemantikus fluencia tesztel, valamint a fonológiai rövid távú emlékezet vizsgálata a jelen kutatásban alkalmazott előre számterjedelem teszten kívül álszóismétlési tesztel (Racsmány et al. 2005).

7. Tézisek

1. A szintetizált szavak észlelésében a vak felnőttek szignifikánsan jobban teljesítettek, mint a látó kontrollszemélyek. Ez igaz volt mind a bal, mind a jobb fül esetében.
2. A gyorsított mondatértés során nem mutatkozott előny a vak kísérleti személyek javára a látó kontrollszemélyekhez képest. Mindkét csoportnak az állító igaz típusú mondatok megítélése bizonyult a legkönnyebbnek.
3. A szünetek nélküli szöveg megértésében a kísérleti, illetve a kontrollcsoport teljesítményében a statisztikai próba alapján nem mutatható ki eltérés. Megállapítható volt ugyanakkor, hogy a szünetek eltávolítása mindkét csoport teljesítményét negatívan befolyásolta, hiszen az átlagteljesítmény csoportonként 50% körül alakult.
4. A zajjal fedett értelmes szavak és logatomok észlelését mérő feladatban csoportszinten tendencia mutatkozott a vakok jobb észlelési teljesítményére, ugyanakkor az eltérés a két csoport között nem szignifikáns. Minél nagyobb volt a zaj intenzitása, annál több volt a hibázás mindkét csoportban, ugyanakkor a hibák növekedése a logatomok esetében volt szembeötlő, az értelmes szavaknál kevésbé érvényesült ez a tendencia.
5. A vakok verbális munkamemóriája statisztikai értelemben nem tér el a látó kontrollszemélyekétől, ugyanakkor tendencia mutatkozott a vakoknál a látókat kismértékben felülmúló teljesítményre ezen a téren. A csoportok átlagos rövid távú emlékezeti terjedelme a 7 számból álló számsorok ismétlése után kezd el csökkenést mutatni.
6. A gyorsított tempójú szövegértésben nincs eltérés a vakok és a látó kontrollszemélyek között. A szöveg típusának nem volt kimutatható hatása.

Hivatkozott irodalom

- R Core Team, "R: A Language and Environment of Statistical Computing." R Foundation for Computing, Vienna. 2018. <https://www.R-project.org>
- Akaike, H. 1974. A new look at the statistical model identification, *IEEE Transactions on Automatic Control*, vol. 19, no. 6, pp. 716–723.
- Ashmead, D. – Wall, R. 1999. Auditory Perception of Walls via Spectral Variations in the Ambient Sound Field. *Journal of Rehabilitation Research and Development*. 36. 313–322.
- Atkinson, Richard C. 2005. *Pszichológia*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Atkinson, E. C. – Shiffrin, R. M. 1968. Human Memory: A proposed system and its control processes. In: Spence, K. W. (Ed.): *The psychology of learning and motivation: advances in research and theory*. Vol. 2. Academic Press, New York, 89–195.
- Baddeley, A. D. 1981. *Working Memory*. Clarendon Press, Oxford.
- Baddeley, A. D. – Gathercole, S. E. – Papagno, C. 1998. the phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105, 158–173.
- Bal, M.: A leírás, mint narráció. In: Thomka B. (1998, szerk.): *Történet és fikció. Narratívák 2*. Kijárat Kiadó, Budapest. 135–171.
- Balázs Boglárka – Bóna Judit 2016. Életkori sajátosságok a beszédképzésben és a beszédfeldolgozásban. In: Bóna Judit szerk. 2016: *Fonetikai olvasókönyv. Egyetemi e-jegyzet*. ELTE Fonetikai Tanszék, Budapest. 7–18.
- Bartlett, F. C. 1932/1985. *Az emlékezés: kísérleti és szociálpszichológiai tanulmány*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Bates, E. – MacNew, S. – MacWhinney, B. – Devescovi, A. – Smith, S. 1983. Functional constraints on sentence processing: A cross-linguistic study. *Cognition* 11, 245–299.
- Bates, D. – Mächler, M. – Bolker, B. – Walker, S. 2015. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4, *Journal of Statistical Software* vol. 67, pp. 1–48.
- Bates, E. – MacWhinney, B. 1989. Functionalism and the Competition Model. In: MacWhinney–Bates (1989, 3–73).

- Bedny, Marina – Pascual-Leone, Alvaro – Saxe R., Rebecca 2009. Growing up blind does not change the neural basis of Theory of Mind. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 106(27): 11312–11317.
- Bedny, Marina – Pascual-Leone, A. – Dodell-Feder, D. – Fedorenko, E. – Saxe, R. 2011. Language processing in the occipital cortex of congenitally blind adults. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108: 4429–4434.
- Bedny, Marina – Pascual-Leone, A. – Dravida, S. – Saxe, R. 2012. A sensitive period for language in the visual cortex: distinct patterns of plasticity in congenitally versus late blind adults. *Brain and Language* 122: 162–170.
- Bedny, Marina – Richardson, H. – Saxe, R. 2015. „Visual” cortex is active during language processing in young blind children. *Journal of Neuroscience* 35: 11674–11681.
- Benoît, C. – Mohamadi, T. – Kandel, S. D. 1994. Effects on phonetic context on audio-visual intelligibility of French. *Journal of Speech and Hearing Research*, 37, 1195–1203.
- Boersma, Paul – Weenink, David 2016. Praat: doing phonetics by computer. <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>. (A letöltés ideje: 2016. március 23.)
- Bóna Judit 2005. A beszédtempó gyorsulásának hatása az eltérő akusztikai szerkezetű mondatok nyelvi feldolgozására. *Beszéd kutatás 2005*. MTA Nyelvtudományi Intézet, Budapest.
- Bóna Judit 2007a. *A felgyorsult beszéd produkciós és percepcióssajátosságai*. Doktori disszertáció. Eötvös Loránd Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar, Budapest.
- Bóna Judit 2007b: A fonológiai és a szeriális észlelés fejlődése 4–10 éves korban. In: Gósy Mária szerk. 2007: *Beszédészlelési és beszédmegértési zavarok az anyanyelv-elsajátításban*. Nikol Kkt., Budapest. 262–270.
- Bóna Judit 2009. *A gyors beszéd. Produkciós és percepcióssajátosságok*. Lexika Kiadó – Magyar Tudományos Akadémia Könyvtára, Budapest.
- Bóna Judit 2012. Hogyan mondanak vissza hallott szövegeket a középiskolások? *Anyanyelv-pedagógia*. 2012/2.
- Bóna Judit 2017. A temporális jellemzők szerepe a beszéd folyamatosságának percepciójában. *Beszéd kutatás 2017*. 93–104.
- Bondarko, L. V. et al. 1970. A model of speech perception in humans. In: *Working Papers in Linguistics* 6. Technical Report. Columbus, Ohio, Computer and Information Science Research Center, Ohio State University, 70–92.

- Brady, S. – Shankweiler, D. – Mann, V. 1983. Speech perception and memory coding in relation to reading ability. *Journal of Experimental Psychology* 35. 345–367.
- Bottini, Roberto – Crepaldi, Davide – Casasanto, Daniel – Crollen, Virgine – Collignon, Olivier 2015. Space and time in the sighted and blind. *Cognition* 141 (2015), 67–72.
- Brown, J. 1958. Some tests of the decay theory of immediate memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 10, 12–21.
- Carr L, Iacoboni M, Dubeau MC, Mazziotta JC, Lenzi GL (2003) Neural mechanisms of empathy in humans: a relay from neural systems for imitation to limbic areas. *Proc Natl Acad Sci U S A* 100:5497–5502.
- Cattaneo, Z. – Vecchi, T. – Cornoldi, C. – Mammarella, I. – Bonino, D. – Ricciardi, E. – Pietrini, P. 2008. Imagery and spatial processes in blindness and visual impairment. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 32(8): 1346–1360.
- Clark, Herbert H. – Wasow, Thomas 1998. Repeating words in spontaneous speech. *Cognitive Psychology* 37. 201–242.
- Clark, Herbert, Clark, Eve 1977. *Psychology and language. An introduction to psycholinguistics.* New York, Harcourt.
- Coluccia, E. – Mammarella, I. – Cornoldi, C. 2009. Centred egocentric, decentred egocentric, and allocentric spatial representations in the peripersonal space of congenital total blindness. *Perception* 38(5): 679–693.
- Craik, F. I. M. – Lockhart, R. S. 1972. Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671–684.
- Cutler, Anne – Ladd, Robert D. szerk. 1983. *Prosody: Models and Measurements.* Berlin–Heidelberg–New York–Tokyo, Springer-Verlag.
- Czibere Csilla – Szilágyi Vera szerk. 2006: *Ajánlások vak és aliglátó gyermekek, tanulók kompetencia alapú fejlesztéséhez. Életpálya-építés.* sulNova Közoktatás-fejlesztési és Pedagógus-továbbképzési Kht. Budapest.
- Csákvári Judit 2009. A közös figyelmi jelenet (joint attention) jelenségének különböző megközelítései, jellegzetességei látássérülés és autizmus spektrum zavar esetén. *Gyógypedagógiai Szemle.* A Magyar Gyógypedagógusok Egyesületének folyóirata. ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Főiskolai Kar Gyógypedagógiai Pszichológiai Intézet. 2–10.

- Csépe Valéria 2007a. A beszédészlelés kritikus kérdései és a beszédészlelés fejlődése „neuro”-nézetből. In: Gósy Mária szerk. 2007: *Beszédészlelési és beszédmegértési zavarok az anyanyelv-elsajátításban*. Nikol Kkt., Budapest. 20–43.
- Csépe Valéria 2007b. Azonos vagy különböző? Beszédészlelési és olvasási zavarok: diszlexia és SLI. In: Gósy Mária szerk. 2007: *Beszédészlelési és beszédmegértési zavarok az anyanyelv-elsajátításban*. Nikol Kkt., Budapest. 164–183.
- Csépe Valéria – Szűcs Dénes – Osmanné Sági Judit 2000. A fejlődési diszlexiára (FDL) jellemző beszédhang-feldolgozási zavarok eltérési negativitás (EN) korrelátumai. *Magyar Pszichológiai Szemle* 55. 475–500.
- Degenhardt, H. – Murol, H. 1992. *Mozgástréning vakok számára*. Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Főiskola, Budapest.
- Deme Andrea 2016. *Magánhangzók ejtése és észlelése a szopránéneklésben*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.
- Dempster, F. N. 1981. Memory span: Sources of individual and developmental differences. *Psychological Bulletin* 89, 63–100.
- Dietrich, Susanne – Hertrich, Ingo – Ackermann, Hermann 2013a. Training of ultra-fast speech comprehension induces functional reorganization of the central-visual system in late-blind humans. *Frontiers in Human Neuroscience*, Volume 7, 1–15.
- Dietrich, Susanne – Hertrich, Ingo – Ackermann, Hermann 2013b. Ultra-fast speech comprehension in blind subjects engages primary visual cortex, fusiform gyrus, and pulvinar – a functional magnetic resonance imaging (fMRI) study. *BMC Neuroscience* 14: 74.
- Dietrich, Susanne – Hertrich, Ingo – Ackermann, Hermann 2015. Network Modeling for Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) Signals during Ultra-Fast Speech Comprehension in Late-Blind Listeners. *Public Library of Science (PLOS) One* 10(7): e0132196.
- Dormal, G. – Lepore, F. – Harissi-Dagher, M. – Albouy, G. – Bertone, A. – Rossion, B. – Collignon, O. 2015. Tracking the evolution of crossmodal plasticity and visual functions before and after sight restoration. *Journal of Neuropsychology* 113: 1727–1742.
- Eich, E. 1985. Context, memory, and integrated item/context imagery. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 11, 764–770.

- Eich, E. – Metcalfe, J. 1989. Mood dependent memory for internal versus external events. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 443–455.
- Eich, J. E. – Weingartner, H. – Stillman, R. C. – Gillin, J. C. 1975. State dependent accessibility of retrieval cues in the retention of a categorized list. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, 408–417.
- É. Kiss, Katalin 1981. Syntactic relations in Hungarian, a „free” word order language. *Linguistic Inquiry* 12: 185–215.
- É. Kiss, Katalin 1987. Configurationality in Hungarian. Dordrecht/Budapest: Reidel/Akadémiai Kiadó.
- É. Kiss Katalin. 1998. *Mondattan*. In: É. Kiss K. – Kiefer F. – Siptár P.: Új magyar nyelvtan. Osiris Kiadó, Budapest, 15–184.
- Fabbri-Destro M, Rizzolatti G 2008. Mirror neurons and mirror systems in monkeys and humans. *Physiology (Bethesda)* 23: 171–179.
- Fent Zoltán 2007: A hallószerv, a hallás folyamata, zavarok. In: Gósy Mária szerk. 2007: *Beszédészlelési és beszédmegértési zavarok az anyanyelv-elsajátításban*. Nikol Kkt., Budapest. 44–57.
- Fitzgibbons, Peter. J. – Gordon-Salant, Sandra 2001. Aging and temporal discrimination in auditory sequences. *The Journal of the Acoustical Society of America* 109(6), 2955 (2001).
- Föcker, J. – Best, A. – Hölig, C. – Röder, B. 2012. The superiority in voice processing of the blind arises from neural plasticity at sensory processing stages. *Neuropsychologia* 50: 2056–2067.
- Friedman, N. P. – Miyake, A. 2004. The reading span test and its predictive power for reading comprehension ability. *Journal of Memory and Language*, 51, 136–158.
- Gallese, V. – Fadiga L. – Fogassi, L. – Rizzolatti, G. 1996. Action recognition in the premotor cortex. *Brain* 119: 593–609.
- Gazzola V, Aziz-Zadeh L, Keysers C (2006) Empathy and the somatotopic auditory mirror system in humans. *Curr Biol* 16:1824–1829.
- Geers A. – Brenner C. 1994. Speech perception results: Audition and lipreading enhancement. *The Volta Review*. 96(5): 97–108.
- Gense, M. H. – Gense, D. J. 2005. Autism Spectrum Disorders and Visual Impairment: *Meeting Students’ Learning Needs*. New York: AFB Press.

- Gergely, György 1991. Free word order and discourse interpretation: Experimental studies on Hungarian sentence processing. Budapest, akadémiai Kiadó.
- Gergely, György 1992. Focus-based inferences in sentence comprehension. In: Sag, I. A. – szabolcsi, A. (szerk.): *Lexical matters: From cognitive structures to syntactic structures*. Stanford CA: CSLI Publications. 173–203.
- Gergely, Gy. – Pléh, Cs. 1994. Lexical processing in an agglutinative language and the organization of the lexicon. *Folia Linguistica* 28, 175–204.
- Gergely György – Pléh Csaba 1995. Alaktani kétértelműségek és a morfológiai feldolgozás a magyarban. *Magyar Pszichológiai Szemle* 51, 1–27.
- Gibby, R. G., Jr. – Gibby, R. G., Sr. – Townsend, J. C. 1970. Short-term visual restriction in visual and auditory discrimination. *Perceptual and Motor Skills*, 30, 15–21.
- Gocsál Ákos 2017. Az artikulációs tempó és az átlagos alaphang szerepe a beszélő életkorának megbecslésében. *Beszéd kutatás 2017*, 151–168.
- Godden, D. R. – Baddeley, A. D. 1975. Context-dependent memory in two natural environments: On land and underwater. *British Journal of Psychology*, 66, 325–331.
- Goldman, R. – Fristoe, M. – Woodcock, R. W. 1974. *Auditory Skills Test Battery*. American Guidance Service, Minnesota.
- Gósy Mária 1986. Magyar beszédhangok felismerése, a kísérleti eredmények gyakorlati alkalmazása. *Magyar Fonetikai Füzetek* 15.
- Gósy Mária 1989. *Beszédészlelés*. Budapest, MTA Nyelvtudományi Intézet.
- Gósy Mária 1991. The perception of tempo. In: Gósy Mária szerk. 1991: *Temporal Factors in Speech. A collection of papers*. Budapest, HAS Research Institute for Linguistics, 63–107.
- Gósy Mária 1994. A mondatértés és a szövegértés összefüggései. *Beszéd kutatás 1994*. 94–120.
- Gósy Mária 2000a. *A hallástól a tanuláshoz*. NIKOL Kkt, Budapest.
- Gósy Mária 2000b. A beszéd szünetek kettős funkciója. *Beszéd kutatás 2000*. 1–14.
- Gósy Mária 2001. A szöveg megértése: feltételezések és tények. In: Hungaro-Slavica 2001. *Studia in honorem Jani Banczerowski*. ELTE. Budapest. 58–65.
- Gósy Mária 2004. *Fonetika, a beszéd tudománya*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Gósy Mária 2005. *Pszicholingvisztika*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Gósy Mária 2006. A beszédhangok megkülönböztetésének fejlődése. *Beszéd kutatás 2006*, 147–159.

- Gósy Mária 2007. Synthesized speech used for the evaluation of children's hearing and speech perception. In: Gardner-Bonneau, D. – Blanchard, H. E. (eds.) *Human factors and voice interactive systems*. Elsevier, Amsterdam, 127–139.
- Gósy Mária 2008. Magyar spontánbeszéd-adatbázis – BEA. *Beszéd kutatás 2008*. 194–207.
- Gósy Mária 2009. Szóejtés és szóészlelés. *Beszéd kutatás 2009*. 46–75.
- Gósy Mária – Beke András – Horváth Viktória 2011. Temporális variabilitás a spontán beszédben. *Beszéd kutatás 2011*, 5–30.
- Gósy Mária – Gyarmathy Dorottya – Horváth Viktória – Grácz Tekla Etelka – Beke András – Neuberger Tilda – Nikléczy Péter 2012. BEA: Beszélt nyelvi adatbázis. In: Gósy Mária (szerk.): *Beszéd, adatbázis, kutatások*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 9–24.
- Gósy Mária – Horváth Viktória 2006a. A percepció folyamatok összefüggései hatéveseknél. *Alkalmazott Nyelvtudomány* VI/1–2. 25–42.
- Gósy Mária – Horváth Viktória 2006b. Beszédfeldolgozási folyamatok összefüggései gyermekkorban. *Magyar Nyelvőr* 130/4. 470–481.
- Gósy Mária – Laczkó Mária 1987. A beszédmegértési teljesítmény fejlődése óvodáskortól felnőttkorig. *Magyar Nyelvőr* 111/4. 44–52.
- Gósy Mária – Olasz Gábor – Farkas Zsolt – Hirschberg Jenő 1983. Kisgyermekkorai beszéd-audiometria. *Fül-orr-gégegyógyászat* 29. 93–102.
- Gougoux, Frédéric – Belin, Pascal – Voss, Patrice – Lepore, Franco – Lassonde, Maryse, Zatorre, Robert J. 2009. Voice perception in blind persons: A functional magnetic resonance imaging study. *Neuropsychologia* 47 (2009), 2967–2974.
- Gougoux, Frédéric – Lepore, Franco – Lassonde, Maryse – Voss, Patrice – Zatorre, Robert J. – Belin, Pascal 2004. Pitch discrimination in the early blind. *Nature* 430. 309.
- Grant, K. W. – Seitz, P. F. 2000. The use of visible speech cues for improving auditory detection of spoken sentences. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 108(3 Pt 1):1197–208.
- Grice, H. P. 2011. *Tanulmányok a szavak életéről*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Grosjean, F. – Lane, H. 1976. How the Listeners Integrates the Components of Speaking Rate. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 2. No. 4. 538–543.
- Guerreiro, João 2015. The use of concurrent speech to enhance blind people's scanning for relevant information. *SIGACCESS*, 42–46.

- Guerreiro, João – Gonçalves, Daniel 2014. Text-to-Speeches: Evaluating the Perception of Concurrent Speech by Blind People. *Proceedings of ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility (ASSETS)* (2014).
- Gunning, Robert 1952. *The Technique of Clear Writing*. McGraw-Hill. 36–37.
- Gyarmathy Dorottya 2016. A zaj hatása a beszédre. In: Bóna Judit szerk.: *Fonetikai olvasókönyv. Egyetemi e-jegyzet*. ELTE Fonetikai Tanszék, Budapest.
- Gyarmathy Dorottya 2017. A néma szünetek funkciói a spontán beszédben. *Beszéd kutatás 2017*. 67–91.
- Gyarmathy Dorottya – Horváth Viktória 2010. A beszédhallás szerepe a beszédhang-differenciálásban. *Gyógypedagógiai Szemle* 35/2. 126–135.
- Hantó Réka 2015. Látássérült (vak) személyek szövegértése a vizualitáshoz kötődő jelentéstartalmú szavak vonatkozásában. *Alkalmazott Nyelvtudomány* 15./1–2. 163–176.
- Hantó Réka 2016. Látássérült személyek mentális lexikona a szóasszociációk tükrében. *Magyar Nyelv* 112./4. 419–432.
- Hantó Réka 2017a. Gyorsított és normál tempójú szövegek megértése látássérülteknél. *Nyr.* 141./1. 92–101.
- Hantó Réka 2017b. Megakadásjelenségek előfordulása veleszületetten vak személyek irányított spontán narratíváiban. *Alkalmazott Nyelvtudomány*, XVII. évfolyam, 2017/1.
- Hasson, Uri – Andric, Michael- Atilgan, Hicret – Collignon, Olivier 2016. Congenital blindness is associated with large-scale reorganization of anatomical networks. *Neuroimage* 128 (2016). 363–372.
- Hertrich, Ingo – Dietrich, Suzanne – Ackermann, Hermann 2013. How can audiovisual pathways enhance the temporal resolution of time-compressed speech in blind subjects? *Frontiers in Psychology*, Volume 4. 1–12.
- Hertrich, Ingo – Dietrich, Suzanne – Moos, Anja – Trouvain, Jürgen – Ackermann, Herman 2009. Enhanced speech perception capabilities in a blind listener are associated with activation of fusiform gyrus and primary visual cortex. *Neurocase* 15: 163–170.
- Honbolygó Ferenc 2007. Hallás. In: Csépe Valéria – Győri Miklós – Ragó Anett szerk. *Általános pszichológiai I. Észlelés és figyelem*. Osiris Kiadó, Budapest, 233–410.
- Honbolygó Ferenc – Kolozsvári Orsolya 2015. A hangsúly észlelésének akusztikai meghatározói. *Beszéd kutatás 2015*. 21–34.

- Horváth Viktória 2012. A hezitációs jelenségek percepciósszempontból. In: Markó Alexandra szerk. 2012. *Beszédtudomány. Az anyanyelv-elsajátítástól a zöngékezdesi időig*. ELTE Bölcsészettudományi Kar – MTA Nyelvtudományi Intézet. Budapest. 158–170.
- Horváth Viktória 2013. Temporális szerveződés kilencéves gyermekek spontán beszédében. *Beszédkutatás 2013*, 144–159.
- Horváth Viktória 2016. A hallássérülés hatása a beszédre. In: Bóna Judit szerk.: *Fonetikai olvasókönyv. Egyetemi e-jegyzet*. ELTE Fonetikai Tanszék, Budapest.
- Hölig, C. – Föcker, J. – Best, A. – Röder, Brigitte – Büchel, C. 2014a. Brain systems mediating voice identity processing in blind humans. *Human Brain Mapping* 35: 4607–4619.
- Hölig, C. – Föcker, J. – Best, A. – Röder, Brigitte – Büchel, C. 2014b. Crossmodal plasticity in the fusiform gyrus of late blind individuals during voice recognition. *Neuroimage* 103: 374–382.
- Hörmann, H. 1971. *Psycholinguistics*. Berlin – Heidelberg – New York, Springer.
- Hugdahl, Kenneth – Ek, Maria – Takio, Fiia – Rintee, Tajja – Tuomainen, Jyrki – Haara, Christian – Hämäläinen, Heikki 2004. Blind individuals show enhanced perceptual and attentional sensitivity for identification of speech sounds. *Cognitive Brain Research* 19 (2004), 28–32.
- Iachini, Tina – Ruggiero, Gennaro 2010. The role of visual experience in mental scanning of actual pathways: evidence from blind and sighted people. *Perception* 39: 953–969.
- Iacoboni M., Woods R. P., Brass M., Bekkering H., Mazziotta J. C., Rizzolatti G. 1999. Cortical mechanisms of human imitation. *Science* 286: 2526–2528.
- Imre Angéla 2012. Beszédszlelési vizsgálatok német anyanyelvű gyermekek körében. In: Markó Alexandra szerk. 2012. *Beszédtudomány. Az anyanyelv-elsajátítástól a zöngékezdesi időig*. ELTE Bölcsészettudományi Kar – MTA Nyelvtudományi Intézet. Budapest. 131–144.
- Irwin, Julia – DiBlasi, Lori 2017. Audiovisual speech perception: A new approach and implications for clinical populations. *Language and Linguistic Compass* 2017, 11, 1–15.
- Janacsek Karolina – Mészáros Tünde – Tánczos Tímea – Németh Dezső 2009. A munkamemória új magyar nyelvű neuropszichológiai mérőeljárása: A hallási mondatterjedelem teszt (HMT). *Magyar Pszichológiai Szemle*, 2009, 64. 2. 385–406.

- Janse, E. 2004. Word perception in fast speech: artificially time-compressed vs. naturally produced fast speech. *Speech Communication* 42. 155–173.
- Jiang, Fang – Stecker, Christopher G. – Fine, Ione 2014. Auditory motion processing after early blindness. *Journal of Vision* (2014) 14(13): 1–18.
- Józsa Krisztián – Steklács János 2010. Új utak az olvasástanítás kutatásában. In: Szávai Ilona szerk.: *Az olvasás védelmében*. Pont Kiadó. Budapest. 40–91.
- Kamhi, A. G. – Catts, H. W. 1986. Toward an understanding of developmental language and reading disorders. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 51, 337–347.
- Kaiser, Adam R. – Iler Kirk, Karen – Lachs, Lorin – Pisoni, David B. 2003. Talker and Lexical Effects on Audiovisual Word Recognition by Adults With Cochlear Implants. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 2003, Vol. 46, 390–404.
- Kanjlia, Shipra – Lane, Connor – Feigenson, Lisa – Bedny, Marina 2016. Absence of visual experience modifies the neural basis of numerical thinking. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(40): 11172–11177.
- Keysers C, Kohler E, Umiltà MA, Nanetti L, Fogassi L, Gallese V (2003) Audiovisual mirror neurons and action recognition. *Exp Brain Res* 153:628–636.
- Kintsch, W. – van Dijk, T. A. 1983. Hogyan idézünk fel és kivonatolunk történeteket? In: Pléh Csaba (szerk.): *Szöveggyűjtemény a pszicholingvisztika tanulmányozásához*. Tankönyvkiadó, Budapest. 311–332.
- Kish, D. – Bleier, H. 2000. *Echolocation: What It Is, and How It Can Be Taught and Learned*. California Association of Orientation and Mobility Specialists, Riverside.
- Kiss Gábor 1985. A magyar magánhangzók első két formánsának meghatározása a szintetizált hangmintákat felhasználó percepciók kísérlet segítségével. *Nyelvtudományi Közlemények* 87. 160–172.
- Kiss Géza 2010. Beszédtechnológia a vakok és gyengénlátók szolgálatában. In: Németh Géza – Olasz Gábor szerk. 2010: *A magyar beszéd. Beszédkutatás, beszédtechnológia, beszédinformációs rendszerek*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Kohler E, Keysers C, Umiltà MA, Fogassi L, Gallese V, Rizzolatti G (2002) Hearing sounds, understanding actions: action representation in mirror neurons. *Science* 297:846–848
- Kónya Anikó 2007. A tapasztalat tartós fennmaradása – emlékezeti konszolidáció. In: Csépe Valéria et al. szerk. 2007. *Általános pszichológia 2. Tanulás, emlékezés, tudás*. Osiris Kiadó, Budapest, 209–235.

- Kovács Magdolna 1998. A spektrális minőség és az időtartam szerepe a magánhangzók percepciójában. *Beszédkutató 1998.* 35–47.
- Kovács Magdolna 2002. *Tendenciák és szabályszerűségek a magánhangzó-időtartamok produkciójában és percepciójában.* Debrecen, Debreceni Egyetem Kossuth Egyetemi kiadója.
- Kujala, T. – Alho, K. – Paavilainen, P. – Summal, H. – Näätänen, R. 1992. Neural plasticity in processing of sound location by the early blind: an event-related potential study. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 84: 469–472.
- Kupers, R., – Ptito, M. 2014. Compensatory plasticity and cross-modal reorganization following early visual deprivation. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 41, 36–52.
- Kuznetsova, A. – Brockhoff, P. B. – Christensen, R. H. B. 2017. LmerTest Package: Tests in Linear Mixed Effects Models, *Journal of Statistical Software* vol 82, pp.1–26.
- Lachs, L. – Pisoni, D. B. – Kirk, K. I. 2001. Use of audiovisual information in speech perception by prelingually deaf children with cochlear implants: a first report. *Ear and Hearing*, 22(3): 236–51.
- Laczkó Mária 2006. Szövegértési teljesítmény a szöveg típusának függvényében. *Iskolakultúra*, 9. sz. 39–57.
- Laczkó Mária 2008. Anyanyelvi szövegértés és grammatikai tudás. *Új Pedagógiai Szemle*, 58. 1. sz. 12–22.
- Laczkó Mária 2012. A szövegértés fejlesztésének lehetőségei – gyakorlattípusok egy szövegértést fejlesztő órára. *Anyanyelv-pedagógia* V: 2.
- Lahav A, Saltzman E, Schlaug G (2007) Action representation of sound: audiomotor recognition network while listening to newly acquired actions. *J Neurosci* 27:308–314.
- Lakoff, George 1987. *Women, Fire and Dangerous Things. What Categories Reveal about the Mind.* The University of Chicago Press, Chicago–London.
- Lakoff, George – Johnson, Mark 1980. *Metaphors We Live By.* University of Chicago Press, Chicago
- Landry, Simon P. – Shiller, Douglas M. – Champoux, François 2013. Short-Term Visual Deprivation Improves the Perception of Harmonicity. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*, Vol. 39(6): 1503–1507.

- Lazzouni, L. – Voss, Patrice – Lepore, F. 2012. Short-term crossmodal plasticity of the auditory steady-state response in blindfolded sighted individuals. *European Journal of Neuroscience*, 35, 1630–1636.
- Lessard, N. – Paré, M. – Lepore, F. – Lassonde, Marise 1998. Early-blind human subjects localize sound sources better than sighted subjects. *Nature*, 395, 278–280.
- Lewald, J. 2007. More accurate sound localization induced by short-term light deprivation. *Neuropsychologia*, 45, 1215–1222.
- Lewald 2013. Exceptional ability of blind humans to hear sound motion: Implications for the emergence of auditory space. *Neuropsychologia*, 51, 181–186.
- Lewis JW, Brefczynski JA, Phinney RE, Janik JJ, DeYoe EA (2005) Distinct cortical pathways for processing tool versus animal sounds. *J Neurosci* 25:5148–5158.
- Lieberman, Alvin M. 1957. Some results of research in speech perception. *Journal of the Acoustical Society of America* 29. 117–123.
- Lieberman, Alvin M. – Harris, K. S. – Hoffman, H. S. – Griffith, B. C. 1957. The discrimination of speech sounds within and across phoneme boundaries. *Journal of Experimental Psychology* 54. 358–368.
- Lieberman, Alvin M. – Whalen, Douglas H. 2000. On the relation of speech to language. *Trends in Cognitive Sciences* 4. 187–196.
- Lindner, Gerhart 1977. *Hören und Verstehen*. Berlin, Akademie Verlag.
- Lukács Ágnes – Kemény Ferenc – Ladányi Enikő – Csifcsák Gábor – Pléh Csaba 2014. A nyelv idegrendszeri reprezentációja. In: Pléh Csaba – Lukács Ágnes szerk.: *Pszicholingvisztika – a magyar pszicholingvisztikai kézikönyv*. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1089–1133.
- Lukács Ágnes – Pléh Csaba – Kas Bence – Thuma Orsolya 2014. A szavak mentális reprezentációja és az alaktani feldolgozás. In: Pléh Csaba – Lukács Ágnes szerk. 2014: *Pszicholingvisztika. Magyar pszicholingvisztikai kézikönyv*. 1. kötet. 167–250.
- Ma, W. J. – Zhou, X. – Ross, L. A. – Foxe, J. J. – Parra, L. C. 2009. Lip-reading aids word recognition most in moderate noise: a Bayesian explanation using high-dimensional feature space. *PLoS ONE*.
- MacLeod, A. – Summerfield, Q. 1990. A procedure for measuring auditory and audio-visual speech-reception thresholds for sentences in noise: rationale, evaluation, and recommendations for use. *British Journal of Audiology*, 24(1): 29–43.

- Mády Katalin 2013. A beszédpercepció helye a teljes megértési folyamatban. In: Pléh Csaba szerk. *Általános Nyelvészeti Tanulmányok XXV. A kognitív szempont a nyelv pszichológiájában*. Budapest, Akadémiai Kiadó, 103–141.
- Markó Alexandra 2007. A mondat- és szövegértés jellemzői és összefüggései 6–9 éves korban. In: Gósy Mária szerk. 2007: *Beszédészlelési és beszédmegértési zavarok az anyanyelv-elsajátításban*. Nikol Kkt., Budapest. 285–300.
- Markó Alexandra 2017. Hangtan. In: Imrényi András – Kugler Nóra – Ladányi Mária – Markó Alexandra – Tátrai Szilárd – Tolcsvai Nagy Gábor 2017. *Nyelvtan*. Osiris Kiadó, Budapest, 75–203.
- Markó Alexandra – Beke András 2016. Beszél(get)ünk a számítógéppel? A beszéd mesterséges előállítása, számítógépes beszéd- és beszélőfelismerés. In: Bóna Judit szerk. 2016: *Fonetikai olvasókönyv. Egyetemi e-jegyzet*. ELTE Fonetikai Tanszék, Budapest.
- Massaro, Dominic W. 1987. *Speech Perception by Ear and Eye: A Paradigm for Psychological Inquiry*. Hillsdale, New Jersey, Lawrence Erlbaum.
- McClelland, James L. 1979. On the time relations of mental processes: An examination of systems of processes in cascade. *Psychological Review* 86. 287–330.
- McClelland, James L. – Elman, J. L. 1986. The TRACE model of speech perception. *Cognitive Psychology* 18. 186.
- McDonald, John – McGurk, Harry 1978. Visual influences on speech perception processes. *Perception & Psychophysics*, Vol. 24 (3), 253–257.
- McGurk, Harry – McDonald, John 1976. „Hearing lips and seeing voices”, *Nature* (London) 264, 746–748.
- Ménard, Lucie – Dupont, Sophie – Baum, Shari R. – Aubin, Jérôme 2009. Production and perception of French vowels by congenitally blind and sighted adults. *Journal of the Acoustical Society of America* 126 (3). 1406–1414.
- Menyhárt Krisztina 2012. A beszéd temporális jellemzői 60 évvel ezelőtti gyermek beszélőknél. *Beszédkutató* 2012, 246–259.
- Micheyl, C. – Oxenham, A. J. 2010. Pitch, harmonicity and concurrent sound segregation: Psychoacoustical and neuropsychological findings. *Hearing Research*, 266, 36–51.
- Miller, George A. – Isard, S. 1963. Some perceptual consequences of linguistic rules. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 2/3. 217–228.

- Miyake, A. – Friedman, M. P. – Emerson, M. J. – Witzki, A. H. – Howerter, E. 2000. The unity and diversity of executive functions and their contribution to complex „frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 19–100.
- Moos, Anja – Trouvain, Jürgen 2007. Comprehension of ultra-fast speech – blind vs. „normally hearing” persons. *Proceedings of the sixteenth International Congress of Phonetic Sciences*, 677–680.
- Navracsics Judit – Sály Gyula 2012. Magyar–angol kétnyelvűek írott nyelvi mondatfeldolgozási sajátosságai – a nemek tükrében. In: Markó Alexandra szerk. 2012. *Beszédtudomány. Az anyanyelv-elsajátítástól a zöngékezdési időig*. ELTE Bölcsészettudományi Kar – MTA Nyelvtudományi Intézet. Budapest. 192–208.
- Neary, Terence M. 1989. Static, dynamic, and relational properties in vowel perception. *Journal of the Acoustical Society of America* 85/5. 2088–2113.
- Németh Dezső 2001. A munkamemória szerepe a mondatmegértésben. In: pléh–Lukács szer.: 83–119.
- Niemeyer, W. – Starlinger, I. 1981. Do the Blind Hear Better? Investigations on Auditory Processing in Congenital or Early Acquired Blindness. *Audiology* 20, 510–515.
- Nilsson, Mats E. – Schenkman, Bo N. 2016. Blind people are more sensitive than sighted people to binaural sound-location cues, particularly inter-aural level differences. *Hearing Research* 332 (2016), 223–232.
- Nygaard, Lynne C. 2005. Perceptual Integration of Linguistic and Nonlinguistic Properties of Speech. In: David B. Pisoni – Robert E. Remez szerk. 2005: *The Handbook of Speech Perception*. Blackwell Publishing Ltd. Malden–Oxford–Carlton. 390–413.
- Olaszy Gábor 2012. Gondolatok a gépi beszéd-előállításról 2012-ben. In: Markó Alexandra szerk. 2012. *Beszédtudomány. Az anyanyelv-elsajátítástól a zöngékezdési időig*. ELTE Bölcsészettudományi Kar – MTA Nyelvtudományi Intézet. Budapest. 353–366.
- Oleszkiewicz, Anna – Pisanski, Katarzyna – Lachowicz-Tabaczek, Kinga – Sorokowska, Agnieszka 2016. Voice-based assessments of trustworthiness, competence, and warmth in blind and sighted adults. *Psychonomic Bulletin & Review*.
- Pajor Emese 2010. *Látássérülés. Bevezető ismeretek*. Eötvös Loránd Tudományegyetem Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar, Budapest.
- Pajor Emese 2017. *Látássérülés – Sérült látás?* ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar, Budapest.

- Pajor Emese – Beke Anna Mária – Csépe Valéria 2016. A 7 és 15 éves vak gyermekek emlékezeti, nyelvi és téri feldolgozás mutatói. *Magyar Pszichológiai Szemle* 71. 3/4, 471–495.
- Pálhegyi Ferenc 1981. *A látás nélkül meghódított világ. Fejezetek a vakok pszichológiájához.* Vakok és Gyengénlátók Országos Szövetsége, Budapest.
- Paraszky Sára 2007. *Közelről nézve. A gyengénlátó gyermek.* Gyengénlátók Általános Iskolája, Egységes Gyógypedagógiai Módszertani Intézménye és Diákotthona, Budapest.
- Perez-Pereira, Miguel – Conti-Ramsden, Gina 1999. *Language Development and Social Interaction in Blind Children.* Psychology Press.
- Perfetti, C. – Curtis, M. (1986): Reading. Idézi: Dillon, R. – Stenberg, R. (eds., 1986): Cognition and Instruction. In: Brown, P: An Approach to Improving Reading Comprehension by Training Metacognitive Strategies. Edinburgh, 1992.
- Plack, C. J. 2010. Musical consonance: The importance of harmonicity. *Current Biology*, 20, 476–478.
- Pléh Csaba 1974. Mondat és emlékezet I–II. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 31. 24–35., 147–158.
- Pléh Csaba 1986. *A történet szerkezet és az emlékezeti sémák.* Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Pléh Csaba 1989a. A mondatmegértés és a nyelvi szerkezet összefüggései a magyarban. *Nyelvtudományi Közlemények* 90, 1–45.
- Pléh, Csaba 1989b. The development of sentence interpretation in Hungarian. In: MacWhinney–Bates (1989, 158–184).
- Pléh Csaba 1990. a mondatmegértés tanulmányozásának módszerei. *Magyar Pszichológiai Szemle* 46, 225–260.
- Pléh Csaba 1998a. *A mondatmegértés a magyar nyelvben.* Osiris Kiadó, Budapest.
- Pléh Csaba 1998b. A megértés fogalma a pszicholingvisztikában. In: Pléh-Győri szerk.: 205–221.
- Pléh Csaba 1998c. *Bevezetés a megismeréstudományba.* Budapest, Typotex Kiadó.
- Pléh Csaba 2000. A relativizmus kérdési és a mai pszicholingvisztika. *Pszichológia* 20, 215–241.
- Pléh Csaba 2003. *A természet és a lélek.* Osiris Kiadó, Budapest.
- Pléh Csaba 2014. A mondatmegértés folyamata. In: Pléh Csaba – Lukács Ágnes szerk. 2014: *Pszicholingvisztika. Magyar pszicholingvisztikai kézikönyv.* 1. kötet. 251–286.

- Pléh Csaba 2014a. A mondatmegértés folyamata. In: Pléh Csaba – Lukács Ágnes szerk. 2014: *Pszicholingvisztika. Magyar pszicholingvisztikai kézikönyv*. 1. kötet. 251–286.
- Pléh Csaba 2014b. Szövegek megértése és megjegyzése. In: Pléh Csaba – Lukács Ágnes szerk. 2014: *Pszicholingvisztika. Magyar pszicholingvisztikai kézikönyv*. 1. kötet. 287–338.
- Pollard, Robert Q., Jr. – Miner, Ilene D. – Cioffi, Joe 2000. Hearing and Vision Loss. In: R. G. Frank – T. R. Elliott szerk. *Handbook of Rehabilitation Psychology*. American Psychological Association, Washington, DC.
- Racsmány Mihály 2007a. Kódolás és előhívás az emberi emlékezetben. In: Csépe Valéria et al. szerk 2007. *Általános pszichológia 2. Tanulás- emlékezés, tudás*. Osiris Kiadó, Budapest, 159–176.
- Racsmány Mihály 2007b. Az „elsődleges emlékezet” – a rövid távú emlékezés és a munkamemória elméletei. In: Csépe Valéria et al. szerk 2007. *Általános pszichológia 2. Tanulás- emlékezés, tudás*. Osiris Kiadó, Budapest, 177–208.
- Racsmány Mihály – Lukács Ágnes – Németh Dezső – Pléh Csaba 2005. A verbális munkamemória magyar nyelvű vizsgálóeljárásai. *Magyar Pszichológiai Szemle* LX/4., 479–505.
- Radványi Katalin 2010. érzékelés, észlelés, integráció. Kükelhaus kertje. *Gyógypedagógiai Szemle*, 35/2., 145–154.
- Reisberg, D. – McLean, J. – Goldfield, A. 1987. Easy to hear but hard to understand: A lip-reading advantage with intact auditory stimuli. In: B. Dodd – R. Campbell (Eds.), *Hearing by eye: The psychology of lip-reading*, Hillsdale, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 97–113.
- Répás József 2012. Látók és látássérültek összehasonlítása sarok-észlelés vizsgálatokban akusztikai információk alapján. *Biztonságtechnika* 1/12. 169–180.
- Ricciardi, Emiliano – Bonino, Daniela – Sani, Lorenzo – Vecchi, Tomaso – Guazzelli, Mario – Haxby, James V. – Fadiga, Luciano – Pietrini, Pietro 2009. Do We Really Need Vision? How Blind People „See” the Actions of Others? *The Journal of Neuroscience*. 29(31): 9719–9724.
- Rizzolatti G, Fabbri-Destro M (2008) The mirror system and its role in social cognition. *Current Opinion in Neurobiology* 18: 179–184.
- Rizzolatti G, Sinigaglia C. 2008. Further reflections on how we interpret the actions of others. *Nature* 455: 589.

- Rokem, Ariel – Ahissar, Merav 2009. Interaction of cognitive and auditory abilities in congenitally blind individuals. *Neuropsychologia* 47 (2009), 843–848.
- Rosel, Jesús – Caballer, Antonio – Jara, Pilar – Oliver, Juan Carlos 2005. Verbalism in the Narrative Language of Children Who Are Blind and Sighted. *Journal of Visual Impairment and Blindness*. Volume 999, Number 7. 1–22.
- Rosenblum, Lawrence D. 2005. Primacy of Multimodal Speech Perception. In: David B. Pisoni – Robert E. Remez szerk. 2005: *The Handbook of Speech Perception*. Blackwell Publishing Ltd. Malden–Oxford–Carlton. 51–78.
- Rouger, J. – Lagleyre, S. – Démonet, J. F. – Fraysse, B. – Deguine, O. – Barone, P. 2012. Evolution of crossmodal reorganization of the voice are in cochlear-implanted deaf patients. *Human Brain Mapping* 33: 1929–1940.
- Röder, Brigitte – Rösler, Frank 2002. Speech processing activates visual cortex in congenitally blind humans. *European Journal of Neuroscience*, Vol. 16, 930–936.
- Röder, Brigitte – Rösler, Frank – Henninghausen, E. 1997. Different cortical activation patterns in blind and sighted humans during encoding and transformation of haptic images. *Psychophysiology*, 34, 292–307.
- Röder, Brigitte – Rösler, Frank – Henninghausen, E. – Näcker, F. 1996. Event-related potentials during auditory and somatosensory discrimination in sighted and blind human subjects. *Brain Research. Cognitive Brain Research* 4: 77–93.
- Röder, Brigitte – Rösler, Frank – Neville, H. J. 2000. Event-related potentials during language processing in congenitally blind and sighted people. *Neuropsychologia*, 38, 1482–1502.
- Röder, Brigitte – Teder-Sälejärvi, W. – Sterr, A. – Rösler, Frank – Hillyard, S. A. – Neville, H. J. 1999. Improved auditory spatial tuning in blind humans. *Nature*, 400, 162–166.
- Ruggiero, Gennaro – Ruotolo, Francesco – Iachini, Tina 2009. The role of vision in egocentric and allocentric spatial frames of reference. *Cognitive Process* 10(Suppl 2): S283–S285.
- Ruggiero, Gennaro – Ruotolo, Francesco – Iachini, Tina 2012. Egocentric/allocentric and coordinate/categorical haptic encoding in blind people. *Cognitive Processing*, Volume 13, 313–317.
- Ruotolo, Francesco – Ruggiero, Gennaro – Vinciguerra, M. – Iachini, Tina 2012. Sequential vs simultaneous encoding of spatial information: a comparison between the blind and the sighted. *Acta Psychologica* 139(2): 382–389.

- Rychtáriková, Monika 2015. How do blind people perceive sound and soundscape? *Akustika* 23 (1): 6–9.
- Sabbah, Norman – Authié, Colas N. – Sanda, Nicolae – Mohand-Saïd, Saddek – Sahel, José-Alain – Safran, Avinoam B. – Habas, Christophe, Amedi, Amir 2016. Increased functional connectivity between language and visually deprived areas in late and partial blindness. *Neuroimage* 136 (2016) 162–173.
- Sadato, N. – Pascual-Leone, A. – Grafman, J. – Ibanez, V. – Deiber, M.-P. – Dold, G. – Hallett, M. 1996. Activation of the primary visual cortex by Braille reading in blind subjects. *Nature*, 380, 526–528.
- Saenz, M. – Lewis, LB – Huth, AG – Fine, I. – Koch, C. 2008. Visual motion area MT+/V5 responds to auditory motion in human sight-recovery subjects. *Journal of Neuroscience* 28: 5141–5148.
- Saito, S. – Miyake, A. 2004. On the nature of forgetting the processing-storage relationship in reading span performance. *Journal of Memory and Language*, 50, 425–443.
- Sato, Marc – Ménard, Lucie – Brasseur, Annie 2010. Auditory-tactile speech perception in congenitally blind and sighted adults. *Neuropsychologia* 48(12): 3683–3686.
- Sawusch, J. R. – Pisoni, D. B. 1976. Response organization in selective adaptation to speech sounds. *perception and Psychophysics* 20/6. 413–418.
- Schab, F. R. 1990. Odors and the remembrance of things past. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 16, 648–655.
- Schacter, D. L. – Tulving, E. 1994. What are the memory systems of 1994? In: D. J. Schacter – E. Tulving (Eds.): *Memory Systems 1994*. MIT Press, Cambridge, 1–38.
- Schacter, D. L. – Wagner, A. D. – Buckner, R. L. 2000. Memory Systems of 1999. In: E. Tulving – F. I. M. Craik (Eds.): *The Oxford Handbook of Memory*. Oxford University Press, New York, 627–643.
- Schinazi, Victor R. – Thrash, Tyler – Chebat, Daniel Robert 2015. Spatial navigation by congenitally blind individuals. *Wiley interdisciplinary reviews. Cognitive science*. 7(1): 37-58.
- Schulte-Körne, Gerd – Deimel, Wolfgang – Bartling, Jürgen – Remschmidt, Helmut 1998. Auditory processing and dyslexia: evidence for a specific speech processing deficit. *Neuroreport* 9. 337–340.

- Schulte-Körne, Gerd – Deimel, Wolfgang – Bartling, Jürgen – Remschmidt, Helmut 1999. Pre-attentive processing of auditory patterns in dyslexic human subjects. *Neuroscience Letters* 276. 41–44.
- Share, David 1995. Phonological recoding and self-teaching: Sine qua non of reading acquisition. *Cognition* 55. 151–218.
- Smith, S. M. – Glenberg, A. M. – Bjork, R. A. 1978. Environmental context and human memory. *Memory & Cognition*, 6, 342, 353.
- Stevens, Kenneth N. 1960. Toward a model for speech recognition. *Journal of the Acoustical Society of America* 32. 47–55.
- Stevens, Kenneth N. 1983. Acoustic properties used for the identification of speech sounds. *Annals of the New York Academy of Sciences* 405. 2–17.
- Stevens, Kenneth N. – Haller, Morris 1967. Remarks on analysis by synthesis and distinctive features. In: Wathen–Dunn, W. szerk.: *Models for the perception of speech and visual form*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Stevens, Kenneth N. – House, A. S. 1972. Speech perception. In: Tobias, J. szerk: *Foundations of modern auditory theory. II*. New York, Academic Press, 162.
- Sumby, W. H. – Pollack, I. 1954. Visual contribution to speech intelligibility in noise. *Journal of the Acoustical Society of America* 26, 212–215.
- Swerts, Marc 1998. Filled pauses as markers of discourse structure. *Journal of Pragmatics* 30. 485–496.
- Szántó Anna 2013. A hallás utáni szövegértés kisiskolásoknál, néhány szociolingvisztikai tényező tükrében. *Anyanyelv-pedagógia* VI/4., 1–20.
- Tharpe, Anne Marie – Ashmead, Daniel H. 2001. A longitudinal investigation of infant auditory sensitivity. *American Journal of Audiology* 10. 104–112.
- Tolcsvai Nagy Gábor 2001. *A magyar nyelv szövegtana*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Tolcsvai Nagy Gábor 2013. *Bevezetés a kognitív nyelvészetbe*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Tolcsvai Nagy Gábor 2017a. Bevezetés. In: Imrényi András – Kugler Nóra – Ladányi Mária – Markó Alexandra – Tátrai Szilárd – Tolcsvai Nagy Gábor 2017. *Nyelvtan*. Osiris Kiadó, Budapest, 23–71.
- Tolcsvai Nagy Gábor 2017b. Jelentés. In: Imrényi András – Kugler Nóra – Ladányi Mária – Markó Alexandra – Tátrai Szilárd – Tolcsvai Nagy Gábor 2017. *Nyelvtan*. Osiris Kiadó, Budapest, 207–499.

- Vakula Tímea 2013. Kísérlet a munkamemória, a szókincs és a szövegértés összefüggéseinek a jellemzésére 3–8 éves korban. *Anyanyelv-pedagógia* VI: 3.
- Váradi Viola 2010. A felolvasás és a spontán beszéd temporális sajátosságainak összehasonlítása. *Beszédkutatás* 2010, 100–109.
- Váradi Viola 2013. *A spontán beszéd szegmentálása produkciós és percepciós szempontból*. Doktori disszertáció. Budapest.
- Várhelyi Eszter 2003. *A vakok információszerzésének lehetőségei: számítógép és az internet adta előnyök*. Szakdolgozat. Berzsenyi Dániel Főiskola Természettudományi Kar, Szombathely.
- Vaughan, N. E. – Letowski, T. 1997. Effects of Age, Speech Rate, and Type of Test on Temporal Auditory Processing. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 40. 1192–1200.
- Veisapak, Anneli – Boets, Bart – Ghesquière, Pol 2013. Differential cognitive and perceptual correlates of print reading versus Braille reading. *Research in Developmental Disabilities* 34. 372–385.
- Vellutino, Frank R. 1987. Az olvasás egy sajátos zavara, a dyslexia. *Tudomány* 5: 14–22.
- Voss, Patrice 2013. Sensitive and critical periods in visual sensory deprivation. *Frontiers in Psychology*, Volume 4, 1–13.
- Voss, Patrice 2016. Auditory Spatial Perception without Vision. *Frontiers in Psychology*, Volume 7, 1–7.
- Wales, Roger – Taylor, Steven 1987. Intonation cues to questions and statements: How are they perceived? *Language and Speech* 30. 199–211.
- Warren, R. M. 1970. Restoration of missing speech sounds. *Science*, 167, 392–393.
- Watanabe, Michiko 2003. The constituent complexity and types of fillers in Japanese. In: Solé, Maria-Josep – Recasens, Daniel – Romero, Joachim (szerk.): *Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences. Barcelona 3–9 August 2003*. Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, 2473–2476.
- Watanabe, Michiko – Hirose, Keikichi – Den, Yasuharu – Minematsu, Nobuaki 2008. Filled pause as cues to the complexity of upcoming phrases for native and non-native listeners. *Speech Communication* 50. 81–94.
- Wingfield, A. 1975. The intonation-syntax interaction: prosodic features in perceptual processing of sentences. In: Cohen–Nooteboom szerk: 146–160.

- Wodarz-Magdics Klára 1970. Experiments in Hungarian vowel recognition. *Linguistics* 56. 64–87.
- Yoshinaga-Itano, Christine – Coulter, Diane – Thomson, Vickie 2001. Developmental outcomes of children born in Colorado hospitals with universal newborn hearing screening programs. *Seminars in Neonatology* 6. 521–529.

Mellékletek

1. melléklet: A GOH észlelési feladat egyik tesztlapja (1. szócsoporthoz)

Sor-szám	I. Jó hallás	II. Hallás- vagy beszédészlelési zavar állhat fenn, esetleg figyelmetlenség. A vizsgálat megismétlendő.	III. Hallászavar valószínű, orvosi vizsgálat javasolt	IV. Hallászavar biztosra vehető, mielőbbi klinikai vizsgálat szükséges
0.	meggy (megy)	begy, legy, vegy, negy	egy	bó, od, e, ó
1.	síp (sík)	sít, süt, sűp, szíp, szép	zúg, suk, sut, su, só, víd, fut, hó	kút, út, tú, ú
2.	bú	dú, bók, but, bot, bó, pók, pú, púk, dú, gú	tú, tó, pú, pó, út	ó, ú -
3.	ász	ház, pász,áz	ás, ágy, áll,áj	áf, áh, át,áp, á, a, ó, ú -
4.	bot	but, böt, bó, bu	pot, put, po, pu, ot, út, op, up, lot, dod, tut	ó, ú -
5.	szél	cél, szép, szil, szir, cil, szé, szül, szöl	fél, fér, tér, tél, tól, tór, hé, hó, só	él,ól, ló, tó, tú, ó -
6.	méz	néz, mész, misz, niz, miz, múz	bé, bó, vél, bú, bő, bóf, ból, bél, ből	tóf, tot, töt, tú, tó, ó ó
7.	zsír (sír)	szir, szíl, szér, zér, zír, síl, sél, zíl, zsi, zsé, sí, sé	fór, fot, fúr, fül, fut, fup, fop	hú, hó, úr, út, ór,ót, up,óp -
8.	bőr	pőr, ből, pöl, bér, pér, bél, bír, dör, ör	bor, por, bur, pur	bo, bu, po, pu, tó, tu, ó, ú -
9.	szú	szó, szúr, szúl, szór, ször, szű, szűr	sú, sű, só, fő, fú	hó, hú, ló, lú, tó, tú, pú, út,ót, ó, ú -

2. melléklet: A gyorsított tempójú mondatértés feladatának anyaga.

	Állító	Tagadó
Igaz	<i>A városok nagyobbak a falvaknál. A dohányzás az egészségre ártalmas. Tavasszal a természet feléled. A gyerekek szeretik a meséket. Vannak diákok, akik puskáznak dolgozatíráskor.</i>	<i>A politikusok nem mindig hazugok. A sivatagban a kígyó nem repül. Az újszülöttek nem szoktak maratont futni. Nem minden gyerek szereti a spenótot. Nem esett az eső, így rossz volt a termés.</i>
Hamis	<i>A Föld körül kering a Nap. A búzát márciusban aratják. Budapestet kettéosztja a Tisza. Minden gyereknek van testvére. Ha a víz fertőzött, lehet inni belőle.</i>	<i>Afrikában nem élnek oroszlanok. Egy miniszterelnök nem lehet feleség. Az írók nem tudnak olvasni. A denevér nem szereti az éjszakát. Ha a diák semmit nem tanul, jó jegyet kap.</i>

3. melléklet: A szünetek nélküli szöveg megértését vizsgáló feladat anyaga, a hozzákapcsolódó kérdések és válaszok

„Igaz, hogy a férfiak és a nők másképpen tájékozódnak?

Nos, ~~Irwin Silverman és Jean Choi~~ **kutatók** egy olyan kutatásról számoltak be a Evolutionary Psychology-ban, amelyben 581 fiú és lány vett részt vizsgálati alanyként. A három korcsoportba osztott – 9-11, 12-14 és 15-17 éves – gyerekek ugyanazokat a feladatokat kapták. Az egyik próba során egy lapon 27 tárgy összevissza elhelyezett rajzát kellett egy percig szemlélniük, majd pedig egy másik lapon, amelyen ugyanazok a rajzok itt-ott módosított elrendezésben voltak láthatók, meg kellett jelölniük a változásokat. Egyértelműen kiderült, hogy ebben a feladatban a lányok 12-14 éves koruktól kezdve lényegesen jobban teljesítenek, mint a fiúk. Abban a feladatban viszont, amelyben erre-arra dőlő palackok rajzain kellett megjelölni, hogy milyen irányú lenne a vízszint, ha az üvegekben volna folyadék, a fiúk minden korcsoportban felülmúlták a lányok eredményeit. A lányoknak tehát jobban megy különféle jellegzetes tárgyak elhelyezkedésének megfigyelése és megjegyzése, a fiúk viszont erősebbek az összetett mintázatok egy adott szempont szerinti áttekintésében.

Egy további feladat során a gyerekek megkapták egy kitalált város térképét. A térképen a kutatók feltüntettek mindenféle utcákat és jellegzetes helyeket, de látható volt a szélrózsa és a távolságmérce is. A gyerekeknek két percük volt, hogy meghatározzák a legrövidebb utat két adott pont között, majd további két perc alatt fejből le kellett írniuk, hogy merre kell menni, mintha egy idegennek magyaráznának. Nos, kiderült, hogy mindenki azt a szemléletmódot alkalmazta, ami az erőssége volt: a lányok a magyarázat során többször

hivatkoztak jellegzetes tereptárgyakra és az ezekhez viszonyított irányokra, a fiúk viszont inkább az égtájakat és a megteendő távolságokat vették alapul.

A klasszikus értelmezés szerint ennek a jelenségnek az eredete az emberiség történetének korai szakaszába nyúlik vissza, amikor a férfiak vadásztak, a nők pedig ehető növényeket gyűjtögettek. A sikeres gyűjtögetéshez a már ismert helyek hatékony megjegyzése szükséges, a sokszor ismeretlen terepen folyó vadászat, üldözés viszont a nagy léptékben való tájékozódás képességét igényli. Az evolúció során tehát a nőkben az egyik-, a férfiakban a másíkfajta képesség fejlődött volna ki erősebben. Igen ám, csak hogy már azt is kimutatták, hogy míg a labirintusban futó nőtény patkányoknak jellegzetes pontokra van szükségük, a hímek képesek figyelembe venni elvontabb vonásokat is, például a rekesz alakját. Lehetséges tehát, hogy a két nemre jellemző kétféle tájékozódás jóval ősb, mint az emberiség: a területét nőtények után kutatva keresztül-kasul bejáró hím állatnak más stratégiára van szüksége, mint a nőténynek, amelynek kicsinyeivel együtt inkább a fészek környékén kell biztonságosan eligazodnia.”

Kérdések és helyes válaszok:

1. Kik vettek részt a kísérletben?

Válasz: Gyerekek (18 év alattiak).

2. Az első kísérlet melyik feladatában szerepeltek jobban a lányok?

Válasz: Abban, amikor az eredeti rajzok módosított elrendezésű változatainak változásait kellett megjelölniük.

3. Mi volt a második kutatásban a feladat?

Válasz: Egy képzeletbeli város térképén kellett tájékozódniuk.

4. A fiúk milyen taktikát választottak a második feladatban?

Válasz: Az égtájakat és a megteendő távolságokat vették alapul.

5. Mikorra nyúlik vissza a két nem gondolkodásbeli eltérésének magyarázata a klasszikus értelmezés szerint?

Válasz: Az őskorra.

6. Mi szükséges a gyűjtögető életmódhoz a tájékozódás szempontjából?

Válasz: A már ismert helyek hatékony megjegyzése.

7. Mi a másik lehetséges magyarázat a két nem eltérésére?

Válasz: Hogy a két nem elkülönülése ősbibb, mint az emberiség, mert már patkányoknál is eltérést találtak a két nem között.

8. Miben térnek el a hím patkányok a nőstényektől a tájékozódás során?

Válasz: Ők képesek megfigyelni elvontabb vonásokat is, mint a rekesz alakja.

9. Mi a nőstény patkány elsődleges feladata általában a tájékozódásban?

Válasz: A fészek környékén kell biztonságosan eligazodnia.

10. Melyik magyarázat mellett foglal állást a szöveg?

Válasz: Egyik mellett sem, mindkettőt lehetséges magyarázatként állítja be.

4. melléklet: A zajjal fedett értelmes szavak és logatomok feladatának anyaga

értelmes szavak	<i>bal, vágy, mer, tok, dal, tol, rom, ken, táp, szól, zsák, mos, tesz, fal, fog, vám, lop, gól, hal, hál, kap, sár, kéz, mag, mész, zár, sok, tél, tyúk, vár</i>
logatomok	<i>bák, fiz, csóg, lam, pak, téty, ruf, cit, zsam, sul, lec, gám, dás, mál, dig, sök, vol, set, rós, nar, jöcs, nés, mib, nyen, lász, pém, lip, tak, páam, tém</i>

5. melléklet: A verbális munkamemória feladat anyaga

(Forrás: Racsmány et al. 2005: 479–505)

3	5 – 8 – 2	
	6 – 9 – 4	
	1 – 4 – 8	
	2 – 7 – 6	
4	6 – 4 – 3 – 9	
	7 – 2 – 8 – 6	
	9 – 6 – 2 – 5	
	7 – 4 – 9 – 1	
5	4 – 2 – 7 – 3 – 1	
	7 – 5 – 8 – 3 – 6	
	6 – 4 – 7 – 8 – 1	
	9 – 6 – 2 – 7 – 4	
6	6 – 1 – 9 – 4 – 7 – 3	
	3 – 9 – 2 – 4 – 8 – 7	
	7 – 1 – 8 – 4 – 9 – 5	
	1 – 5 – 7 – 4 – 2 – 9	
7	5 – 9 – 1 – 7 – 4 – 2 – 8	
	4 – 1 – 7 – 9 – 3 – 8 – 6	
	6 – 5 – 1 – 7 – 4 – 9 – 2	
	1 – 4 – 7 – 5 – 3 – 8 – 6	
8	5 – 8 – 1 – 9 – 2 – 6 – 4 – 7	
	3 – 7 – 2 – 9 – 5 – 1 – 8 – 4	
	5 – 9 – 1 – 6 – 8 – 3 – 4 – 2	
	3 – 2 – 5 – 7 – 4 – 9 – 1 – 8	
9	2 – 7 – 5 – 8 – 6 – 2 – 9 – 1 – 4	
	7 – 1 – 3 – 9 – 4 – 2 – 5 – 6 – 8	
	8 – 1 – 3 – 9 – 6 – 2 – 5 – 7 – 4	
	2 – 9 – 5 – 1 – 7 – 3 – 4 – 6 – 8	

6. melléklet: A gyorsított tempójú szövegértési feladat 1. szövegtípusának (újságcikk) anyaga

„Becsületes szélhámosok

Vannak emberek, akiket tisztességesnek gondolunk, bár nem azok. És vannak, akik önmagukat tartják szélhámosnak – mégpedig alaptalanul! Ez különösen hangzik, ám a lélektan ismeri a szélhámos-szindrómát.

Azt a lelki beállítódást, amelyről akkor beszélhetünk, ha valaki, aki szellemi téren magas színvonalon teljesít, úgy érzi, sikerei mögött nem áll valódi tudás, környezete túlértékeli őt, ő nem is annyira intelligens, amilyennek látszik, vagyis tulajdonképpen

becsapja a világot. A szélhámos-szindrómában szenvedőket szorongás, depresszió, önbizalomhiány, alacsony önértékelés jellemzi, és büntudat, szégyen gyötri őket, ha sikert érnek el, hiszen meggyőződésük szerint azt nem érdemelték meg. Vizsgák előtt gyakran túl nagy energiával készülnek; egyrészt, mert nem bíznak képességeikben, másrészt, mert ha jó eredményt érnek el, így hivatkozhatnak arra, hogy sikerük nem tehetségüknek köszönhető, hanem csak annak, hogy másoknál többet dolgoztak. A sikereket nem fogadják el képességeik bizonyítékául, viszont az esetleges kudarcoknak túlzott jelentőséget tulajdonítanak.

Ám csakugyan szélhámoskodnak-e a szélhámos-szindrómában szenvedők? – teszi fel a kérdést **egy kutató**. Felmérések szerint a felsőoktatási intézményekben tanuló diákoknak akár 70 százaléka is időről időre becstelen módszerekhez folyamodik, hogy jobb tanulmányi eredményeket érjen el. A leggyakoribb csalások közé tartozik az, ha valaki dolgozatának végén olyan forrásokat is feltüntet, amelyeket el sem olvasott, vagy kisebb módosításokkal szövegrészeket vesz át valaki másnak a munkájából, és azokat sajátjaként tálalja, s persze, a puskázás minden formája is ide tartozik. A felsőoktatás tehát jó terep annak számára, aki szélhámossággal szeretne sikereket elérni. 124 egyetemi hallgatót **kérték** meg, hogy válaszoljon, milyen gyakran folyamodik efféle eszközökhöz. Ezenkívül a diákokkal egy olyan tesztet is kitöltet**tek**, mely a szélhámos-szindrómára való hajlamot mérte (a válaszadóknak meg kellett jelölniük, milyen mértékben érvényesek rájuk olyan állítások, mint például „képes vagyok hozzáértőbbnek feltüntetni magam, mint amilyen vagyok”, vagy „a sikereimet gyakran a szerencsének köszönhetem”).

A teszten a legmagasabb és a legalacsonyabb pontszámot elérő diákok adatait összehasonlítva kiderült, hogy a szélhámos-szindrómára hajlamos hallgatók lényegesen ritkábban folyamodtak csaláshoz, mint azok, akik nem tartották magukat szélhámosnak. S ez a furcsa eredmény voltaképp nem is meglepő, ha belegondolunk, hogy a szélhámos-szindrómára hajlamos diákok valójában jó képességű, ám gyenge önértékelésű emberek, akiknek a tényleges csalás tudata csak még inkább fokozná lelkiismeret-furdalásukat.”

Kérdések:

1. Mi különbözteti meg a szélhámos-szindrómával rendelkező személyt a valódi szélhámostól?

Válasz: Az, hogy az utóbbi valóban elkövet valamilyen csalást, az előbbi viszont csak képzeletileg önmagáról ugyanezt.

2. Milyen általában a szélhámos-szindrómával rendelkezők szellemi teljesítménye?

Válasz: Magas színvonalon teljesítenek.

3. A szélhámos-szindrómában szenvedő személy szerint környezete hogyan értékeli őt?

Válasz: Szerinte környezete túlértékeli (nem a valós képet alakítják ki róla, hanem annál jobbnak gondolják).

4. Hogy reagál egy szélhámos-szindrómával rendelkező személy a sikereire?

Válasz: Azt gondolja, nem is érdemelte meg.

5. Hogyan reagálnak az ilyen személyek kudarcaikra?

Válasz: Túlzott jelentőséget tulajdonítanak nekik.

6. Hogyan készülnek az ilyen személyek a vizsgáikra?

Válasz: Nagyon nagy energiát fektetnek az előzetes készülésbe.

7. Kikkel töltették ki a cikkben említett kutatás tesztjeit?

Válasz: Egyetemi hallgatókkal.

8. Felmérések szerint a felsőoktatásban tanulók hány százaléka folyamodik csaláshoz, hogy jobb eredményt érjen el?

Válasz: Kb. 70%.

9. A cikk szerint kik folyamodnak ritkán a csalás eszközéhez a megkérdezettek közül?

Válasz: A szélhámos-szindrómában szenvedők.

10. Mi az oka annak, hogy a szélhámos-szindrómában szenvedők kevesebbet csálnak?

Válasz: Ez csak fokozná lelkiismeret-furdalásukat, ezért nem élnek vele.

6. melléklet: A gyorsított tempójú szövegértési feladat 2. szövegtípusának (novella) anyaga

„Életben maradni

Egy nagy politikai pörben mint negyedrendű vádlott életfogytiglanit kapott; ebből hat évet le is ült, még hozzá magánzárkában és ártatlanul. Társait sorra kikezdte a börtön, mindegyiket a leggyengébb pontján, kit a szívén, kit a tüdején, kit a lelki egyensúlyán.

Ő, a túlérzékeny idegrendszerével, már a hatodik héten sírógörcsöt kapott. De mikor ráborult, az asztala lapján észrevett egy hangyát. Ettől még sírni is elfelejtett.

Elnézte, hogy küszködik egy parányi morzsával. Aztán a körme hegyével odébb s még odébb gurította a morzsát. E délelőttje azzal telt el, hogy a hangyát körbesétáltatta az asztalon.

Éjszakára bedugta egy üres orvosságosfiolába, és másnap fölmászatta egy gyufaszálra. Hamarosan rájött, hogy a kis állat egy húsfoszlánnyal sokkal könnyebben idomítható, mint morzsákkal; és valóban, a nyolcadik hónap végén két keresztbe rakott gyufaszálon sikerült rákapatnia a hintázásra. Persze, azt a tétova ide-oda mászkálást csak némi jóindulattal lehetett hintázásnak nevezni, de őt ez a teljesítmény is majdnem boldoggá tette.

Amikor letöltötte a harmadik évet, jó magaviseletéért különös kedvezményképpen papírt, írószerszámot és olvasnivalót kérhetett. Ezt ő büszke daccal visszautasította, a hangya ugyanis már gurigázni tudott egy mákszemmel, mely a karácsonyi tésztából származott. De őt ez a mutatvány sem elégítette ki, mert még besorolható volt a hangyai lét határai közé. A másféléség ott kezdődne, ha két lábra tudná állítani... Ez tizennyolc hónapig tartott, de sikerült.

Újabb másfél év múlva diszkréten tudtára adták, hogy rövidesen rehabilitálják, és szabadon bocsátják. Addigra elkészült az ő nagy mutatványa is: a hangya álló helyzetben a magasba dobta és elkapta a mákszemet. Vagyis elmondhatta róla - megint egy kis jóakarattal -, hogy megtanult labdázni!

- Adjatok csak egy nagyítót - mondta a fiainak, sokat sejtető mosollyal, az első otthoni vacsora után. - Van egy betanított hangyám!

- Hol? - kérdezte a felesége.

Forgatták a fiolát. Nézték a nagyítóval, még a lámpához is odatartották, de hiába. És, ami a legfurcsább, ő se látta már!"

1. Mennyi időre ítélte a bíróság a novellában szereplő főhőst?

Válasz: Életfogytiglanra.

2. Mikor kapott először sírógörcsöt?

Válasz: A hatodik héten.

3. Mi segített neki kijönni ebből a sírógörcsös állapotból?

Válasz: Hogy meglátott egy hangyát az asztalán.

4. Mit görgetett a hangya, mikor először meglátta?

Válasz: Egy morzsát.

5. Hogyan hintáztatta a hangyát?

Válasz: Két keresztbe rakott gyufaszál segítségével.

6. A morzsa után mivel idomította a hangyát?

Válasz: Egy húsfoszlánnyal.

7. Miért utasította vissza a kedvezményeket, amiket kapott?

Válasz: Mert számára fontosabb volt az, hogy a hangyából még mi mindent tud kihozni.

8. Mit sikerült elérnie a hangyával a 18. hónap elteltével?

Válasz: Lábra állította.

9. Mi volt a következő mérföldkő a hangya teljesítményében?

Válasz: Megtanult labdázni (álló helyzetben a magasba dobta és elkapta a mákszemet).

10. Mi volt az oka annak, hogy a börtönlét utáni első családi találkozáskor senki sem látta már a hangyát?

Válasz: Valószínűleg mindvégig csak a főhős képzeletében létezett.